

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 8D PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO EM UM FORNECEDOR DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Fernanda Caroline Martins Garcia
fernandacarolinemartins@hotmail.com

Monique Santos de Carli
moniquesantosdecarli@hotmail.com

Cláudio Vilela Rodrigues
claudiovilela@hotmail.com

Acácio Ponciano Rodrigues
1916.acaciorodrigues@cneec.br

Daniel Daré Gonçalves
1916.danieldare@cneec.br



Este trabalho aborda o uso da metodologia 8D para redução de refugos e reclamações de clientes. Os refugos implicam em aumento dos custos de produção e as reclamações dos clientes desgastam a imagem da empresa. Para estudar em maior profundidade este processo, foi realizado um estudo de caso sobre a aplicação da metodologia 8D em uma empresa do setor automobilístico. A análise dos dados e aplicação das ferramentas e metodologia evidenciou o problema que deveria ser sanado. Como principais resultados obtidos foram menor índice de refugo, comparados antes e depois da aplicação da metodologia e melhoria no processo onde se encontrava a principal causa do defeito.

Palavras-chave: 8D, Melhoria contínua, Gestão da qualidade

1. Introdução

As empresas têm investido em programas e práticas de melhoria contínua para aumentar a eficiência e eficácia de suas operações. Neste contexto melhorias incrementais implementadas continuamente são mais utilizadas do que melhorias radicais. Para realizar essas melhorias são utilizadas várias técnicas da base da engenharia da qualidade, tais como o método de análise e solução de problemas, gráfico de Pareto, diagrama de Ishikawa, entre outros.

Portanto melhorar seus processos é fundamental para qualquer organização no mundo atual. Para fornecedores da indústria automobilística é um fator crítico de sucesso, principalmente, em função das exigências da própria montadora, como por exemplo, a aplicação da ISO TS 16949:2009.

Diante deste contexto coloca-se o seguinte problema de pesquisa: Como melhorar o processo de produção de vedação (pingadeiras), de um determinado modelo de automóvel, que geram não conformidade, em um fornecedor da indústria automobilística?

O objetivo geral dessa pesquisa é reduzir o número de pingadeiras não conforme para o veículo em questão, a partir da identificação da causa raiz, em uma célula de um fornecedor para a indústria automobilística. Os objetivos específicos são:

- a) Identificar um problema relevante e ser solucionado em uma célula de produção de um fornecedor da indústria automobilística, utilizando os indicadores de qualidade já existentes e reclamações de clientes;
- b) Desenvolver a solução baseada na metodologia 8D, conforme ISO TS 16949:2009;
- c) Aplicar as ferramentas da qualidade e outras técnicas da engenharia da qualidade, para realizar ações corretivas;
- d) Apresentar os resultados de antes e depois da intervenção.

Para responder à questão da pesquisa e atingir os objetivos propostos foi realizado um estudo de caso em um fornecedor de peças para a indústria automobilística, localizada no interior de Minas Gerais. O estudo foi baseado nas atividades rotineiras da empresa, conforme as normas propostas pelo ISO TS 16949:2009.

O estudo se justifica porque cada vez mais melhorias nos processos de produção possibilitam a redução de custos de produção, maior satisfação dos clientes, com redução do número de

reclamações, e, conseqüentemente maior lucro para a empresa. Justifica-se ainda por evidenciar eventuais problemas que acontecem no processo produtivo de uma empresa do ramo automobilístico, realizar melhorias e solucionar os problemas encontrados a fim de atingir possíveis resultados esperados.

2. Referencial Teórico

Segundo Toledo et al. (2013) a melhoria contínua nas empresas não é algo que acontece espontaneamente ou sem planejamento, é preciso habilidades específicas dos gestores, comportamento e disciplina dos colaboradores e ações dos envolvidos para obter a melhoria contínua, para que ela torne um hábito na organização. Todo o processo, mesmo sendo bem gerenciado, deve passar pelo processo de melhoria contínua.

Para haver a melhoria contínua, o processo deve ser observado, medido e avaliado. Isso é feito por meio de indicadores, que podem ser de qualidade, medindo o número de refugos, defeitos, retrabalhos e índice de satisfação dos clientes. Podem ser também quanto à velocidade, confiabilidade nos prazos, flexibilidade, custos e serviços (TOLEDO et al., 2013, p.159).

Os indicadores de não conformidades indica que o produto está descumprindo algum requisito. É necessário saber a diferença entre refugo e retrabalho, pois possuem significados diferentes, portanto são indicadores diferentes. O refugo é um produto defeituoso que não é compensatório ser reparado, pelo alto custo, e o retrabalho é quando a opção mais viável é o conserto do produto (TOLEDO et al., 2013).

Dentre os tipos de melhoria continua, foi utilizado o projeto de melhoria que é iniciado a partir da necessidade da empresa ou quando não estiver atingindo seu objetivo de desempenho (qualidade e custo). O método mais simples utilizado é o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) e as ferramentas são Ishikawa, Gráfico de Pareto, Histograma, entre outros, conforme Quadro 1, que são apresentadas as sete ferramentas da qualidade, segundo Carpinetti (2012).

Quadro 1 – As sete ferramentas da qualidade

Estratificação	Permite identificar através da variação de dados se tais resultados interferem no processo.
Folha de Verificação	Permite a coleta de dados para ser usada em análises posteriores.

Diagrama de Pareto	Dispõe, através de gráfico, informações organizadas de acordo com a prioridade, ou seja, de maior frequência.
Diagrama de Causa e Efeito	É uma estrutura que permite organizar o efeito observado e suas possíveis causas.
Histograma	Dispõe informações, através de gráfico de barras, que permite a visualização da dispersão de dados e a localização do valor central.
Diagrama de Dispersão	Dispõe informações, através de gráfico, para visualização da relação entre duas variáveis, podendo ser relação causa-efeito.
Gráfico de Controle	Permite monitoramento do processo, assim, garantir seu melhor desempenho.

Fonte: CARPINETTI(2012)

Uma das principais ferramentas utilizadas para auxiliar no processo de melhoria é o diagrama de causa e efeito ou Ishikawa. A vantagem principal dessa ferramenta é a análise que ele permite dos efeitos e suas causas em um processo produtivo. Em formato de espinha de peixe, as informações expostas ajudam a evidenciar o que deve ser melhorado ou excluído no processo analisado (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Outra ferramenta utilizada a fim de encontrar a causa raiz é os 5 porquês. A utilização da ferramenta consiste em fazer até cinco vezes a pergunta "Por que?" e no final, quando não houver mais respostas é identificada a causa raiz do problema. Ballé (2012) destaca a complexidade da ferramenta quando é utilizada genericamente, é necessário ter conhecimento do processo produtivo para melhores resultados de sua aplicação.

Toledo et al. (2013) destaca que a adoção de um método para solucionar problemas ou para melhoria continua é positivo para as empresas, pois, além das melhorias, o resultado é possível por esse método ser baseado em fatos e dados. Segundo os autores, o MASP é dividido em oito etapas:

- a) Identificação do Problema: Definição do problema e estudo sobre o resultado da solução;
- b) Observação: Investigação das características específicas do problema;
- c) Análise: Identificação das causas e o efeito delas;
- d) Plano de Ação: Elaboração do plano de ação para controle da causa raiz;
- e) Ação: Eliminação/Controle da causa raiz;
- f) Verificação: Acompanhamento dos resultados do novo plano de ação;

- g) Padronização: Adequar os padrões existentes;
- h) Conclusão: Discussão do processo de solução, arquivar lições aprendidas e difundir o aprendizado.

Prado Filho (2010) aborda sobre um guia editado pelo *Automotive Industry Action Group* (AIAG) que afirma que a metodologia 8 Disciplinas (8D) é uma reciclagem da metodologia MASP, sendo escrito baseado na ISO TS 16949:2009. O processo 8D foi criado pela Ford para ajudar as equipes a lidarem com problemas de controle e segurança de qualidade, desenvolver soluções e evitar problemas futuros. Santos (2018) mostra que para a implantação dessa metodologia é necessário seguir os seguintes passos:

- a) D0 – Plano: Planejar quem vai participar da equipe, funções e tempo;
- b) D1 – Construção da equipe: Reunir uma equipe que tenha habilidades para resolver o problema;
- c) D2 – Descrição do problema: Definições do problema;
- d) D3 – Implementação de uma correção temporária: Desenvolver uma solução a curto prazo;
- e) D4 – Identificação e eliminação da causa raiz: Definir causa raiz para elaboração de solução permanente;
- f) D5 – Verificação da solução: A solução permanente deve ser testada antes de implementá-la;
- g) D6 – Adoção de uma solução permanente: Monitorar a solução para certificar o funcionamento correto;
- h) D7 – Prevenir o problema antes de aparecer: Reunir a equipe para discussão sobre possíveis problemas futuros;
- i) D8 – Comemorar o sucesso da equipe: Analisar se a solução está funcionando e parabenizar equipe.

O método de Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA) também é largamente utilizado, para Toledo et al. (2013) seu objetivo é diminuir os riscos por meio da análise de falhas e implantar ações de melhoria de processos e produtos, para aumentar a confiabilidade. A

confiabilidade é uma das características que tem sido avaliada nos produtos, pois ela indica se o produto está funcionando conforme o especificado. O uso do FMEA é importante, pois possibilita maior conhecimento de defeitos e falhas que um produto ou processo pode apresentar e conseqüentemente reduz custos com a prevenção das falhas.

3. Metodologia

Para responder à questão de pesquisa e atingir os objetivos propostos, realizou-se um estudo de caso na célula 30 de produção da empresa pesquisada, fornecedora da indústria automobilística. Yin (2005, p.32) define estudo de caso como: “Uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

O método foi escolhido porque as melhorias na célula pesquisada estão em andamento, portanto, trata-se de um fenômeno contemporâneo que justifica o estudo de caso. Além disso, pretende-se conhecer em profundidade o caso pesquisado. O benefício do estudo de caso é a possibilidade de replicação dos estudos, além de apresentar uma nova forma de aprendizagem, reunindo a teoria com a prática. É necessário estudo dos pesquisadores para tornar o procedimento mais eficaz. Nesta pesquisa foram seguidas as etapas prescritas por Cauchick Miguel (2010, p.131), conforme resume o quadro 2.

Quadro 2 – Metodologia de Pesquisa

Definir uma estrutura conceitual-teórica	Mapear a literatura	Houve pesquisa na literatura nacional, em artigos publicados nos anais do Simpep, Enegep, Scielo e Google Acadêmico.
	Delinear as proposições	É possível melhorar o processo de produção em uma célula destinada a produção de pingadeira, utilizando as ferramentas da qualidade.
	Delimitar as fronteiras e o grau de evolução	A fronteira deste estudo é a melhoria do processo de produção de pingadeira do veículo modelo 1.
Planejar o caso	Selecionar unidade de análise e contatos	A unidade de análise foi célula de produção 30 do fornecedor de peças automotivas, destinado a produção de pingadeiras para o veículo modelo 1 da montadora X.

	Escolher os meios para coleta e análise dos dados	Os dados foram coletados pelas formas admitidas em estudos de caso, tais como documentação, consulta aos arquivos da empresa, observação participante e não participante e vistoria nas instalações.
	Definir meios de controle da pesquisa	Os dados foram coletados semanalmente e assim monitorados para garantir a eficácia da pesquisa utilizou-se a triangulação de dados.

Coletar os dados	Documentação	Pesquisa á ABNT ISO TS 16949:2009, aplicada na empresa.
	Entrevista	Questionário aplicado aos gestores, operadores e envolvidos.
	Consultar arquivos da empresa	Consulta em dados físicos, arquivo morto, e virtuais obtidos dentro da empresa.
	Observação participante	1ª autora.
	Observação não participante	Demais autores.
	Vistoria nas instalações	Vistoria nas instalações e principalmente na célula 30.

Analisar os dados	Narrativa	Foi realizada com base na teoria, pesquisas bibliográficas e experiência dos pesquisadores e membros da empresa envolvidos no processo.
	Reduzir os dados	Os dados foram categorizados e expostos no formato do gráfico de Pareto, priorizando os maiores problemas. Demais dados transcritos na dissertação.
	Construir painel	Dados dispostos em painel para melhor entendimento e visão dos dados coletados.

Gerar relatório	Desenhar implicações teóricas	O artigo contribuiu com a teoria sobre a aplicação da metodologia 8D.
	Prover estrutura para replicação	A pesquisa apresenta as limitações típicas das pesquisas qualitativas e também apresenta estrutura para replicação.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de CAUCHICK MIGUEL (2010)

Após a escolha metodológica passa-se aos resultados e discussões.

4. Resultado e Discussão

4.1. Caracterização da empresa e do processo pesquisado

A empresa estudada é certificada pela ISO/TS 16949:2009, sendo que TS vem do termo *Technical Specification* que quer dizer Especificação Técnica. Essa norma é totalmente voltada para fornecedores da indústria automobilística, além de ter sido baseada na ABNT NBR ISO 9000 e na ABNT NBR ISO 9004. O objetivo é um processo com melhoria contínua, eliminação de defeitos e de desperdícios na cadeia de fornecimento, através de um sistema de qualidade.

Com a implantação da ABNT ISO/TS 16949:2009 a empresa fica imune a passar por várias auditorias para diversas certificações, pois ela define os requisitos fundamentais, que aliados aos requisitos do cliente, geram o sistema de gestão da qualidade da empresa.

A empresa pertence a um grupo global com mais de 123 plantas, presentes nos quatro continentes e em cerca de 20 países. A empresa estudada produz na planta atual desde 1996, com aproximadamente 1200 colaboradores, trabalhando em três turnos. A área da empresa chega a ser de 133000m² e de área construída é 27000m². Com extensa variedade de produtos produzidos, a empresa fornece soluções em selantes, combustíveis, freios e emissões, gestão térmica e sistemas anti-vibração em todo o mundo. A produção no Brasil representa 3% do faturamento global.

O processo pesquisado foi no setor de vedação para automóvel do modelo 1 da montadora X. Neste centro de produção são produzidas pingadeiras para os veículos modelos 1 e 2 da montadora X, sendo que o caso estudado foi o modelo 1, porque foi o que apresentou não conformidade (Figura 1).

Figura 1 – Pingadeira do modelo 1 da montadora X

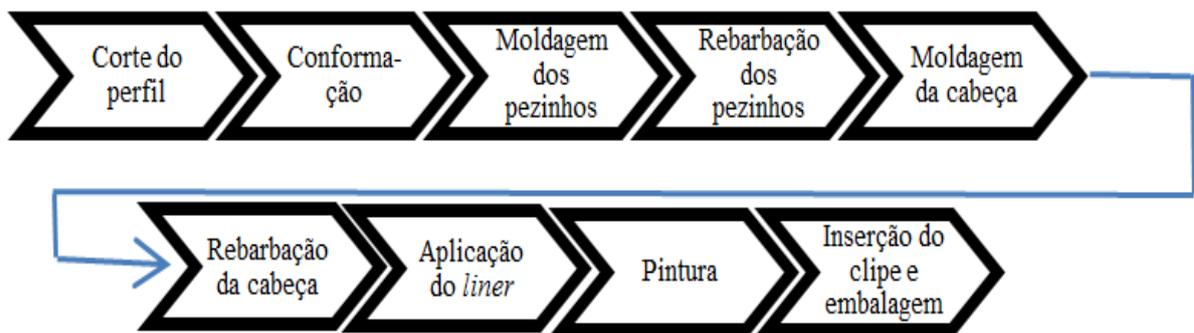


Fonte: Arquivo da empresa estudada

A célula estudada é composta por 9 operadores, que são divididos também em 9 atividades. A célula trabalha em dois turnos diariamente. Sua capacidade de produção é de 92 peças/hora,

ou seja, o tempo de produção para uma peça (pingadeira) é de 40,03 segundos. Os operadores trabalham com um estoque em cada posto de no máximo 5 peças, para manter o fluxo de produção constante. O material já com a moldagem correta é levado para a célula para ser feito o acabamento. Os processos feitos na célula estão na figura 2.

Figura 2 – Os processos de produção da pingadeira para o modelo 1 da montadora X, na célula 30



Fonte: Elaborado pelos autores

O problema a ser estudado foi relatado pelo cliente, no caso a montadora X. O cliente abriu reclamação através do site da empresa pesquisada, relatando o problema em um produto enviado. Na reclamação, consta a data da reclamação, código da peça, descrição da peça, data de produção e se a reclamação é recorrente. No caso estudado, a peça que apresentou problema é pingadeira para modelo 1 da montadora X e a reclamação não é recorrente. O cliente enviou também fotos do defeito apresentado (Figura 3). O problema apresentado foi *liner* com pré-destaque, ou seja, um adesivo que é colado na peça para facilitar sua inserção no automóvel. Na montadora apresentou descolamento o que gerou contaminação na superfície desse adesivo, causando sua inutilização.

Figura 3 – Peça conforme e peça com não conformidade



Fonte: Arquivo da empresa estudada

4.2. A melhoria implementada

O lote enviado para o cliente fora de 200 peças, onde 24 apresentaram defeito. Ao receber a reclamação a empresa realizou algumas ações para contenção desse possível defeito para impedir a saída para demais clientes. As ações de contenção foram as seguintes:

- a) interditou todo o lote já produzido, em produção e em estoque para revisar 100% das peças na característica reclamada, o setor responsável foi a Qualidade;
- b) avaliação imediata do processo produtivo a fim de detectar possíveis causas do defeito, o setor responsável foi a Qualidade;
- c) inspecionou as peças que foram bloqueadas e indicou as revisadas através de uma marca pinta de inspeção já padronizada na empresa e pelos envolvidos no processo, o setor responsável foi Operações;
- d) por fim, foi necessário informar o setor fiscal sobre a contenção dessas peças, o setor responsável foi a Logística.

Ao receber uma reclamação, a mesma é relatada a todos os envolvidos, principalmente aos operadores para terem ciência do problema ocorrido e terem atenção maior caso o problema reincidir. Para resolução desse problema e evitar novas falhas, foi aplicado a metodologia 8D.

De acordo com Santos (2018) há a disciplina 0, que é o primeiro passo da metodologia. Na empresa já possui um time fixo para a resolução de problemas composto por engenheiro da garantia da qualidade e engenheiro de processo, cada engenheiro é alocado para uma montadora diferente.

A primeira disciplina reuniu o time de trabalho, o que incluiu o líder de produção da célula, supervisor de acabamento, engenheiro de qualidade, engenheiro de processo e um operador representando todos os outros da célula, e início das discussões sobre o problema.

A segunda disciplina foi a descrição da não conformidade (Quadro 3). Além de detalhamento da célula, 30, e o código que é inserido em cada peça, chamado *video jet*. O *video jet* é obrigatório em todas as peças fabricadas na empresa, pois além de inserir o número de série, traz informações do código da peça e da matriz que foi utilizada na sua moldagem. Também foi analisado se realmente era uma não conformidade e o que fazer com as peças não conforme, neste caso foram sucateadas. Houve a avaliação de risco, que apresentou risco de meio ambiente, já que as peças foram sucateadas, e custo, pois houve perda com essas peças defeituosas e também custo com mão de obra já que foi preciso revisar novamente todas as peças produzidas em estoque e na expedição.

Quadro 3 – Descrição da não conformidade

Qual o Problema?	Peça com pré-destaque do <i>liner</i> , gerando contaminação na superfície do adesivo.
Qual cliente?	Montadora X.
Quando aconteceu?	Durante o processo de linha de montagem.
Por que aconteceu?	Porque a peça apresentava pré-destaque do <i>liner</i> .
Quem reclamou?	Operador da linha de montagem.
Como aconteceu?	Ao montar a guarnição foi identificado que a peça apresentava pré-destaque do <i>liner</i> .
Qual quantidade?	24 peças.

Fonte: Arquivos da empresa estudada

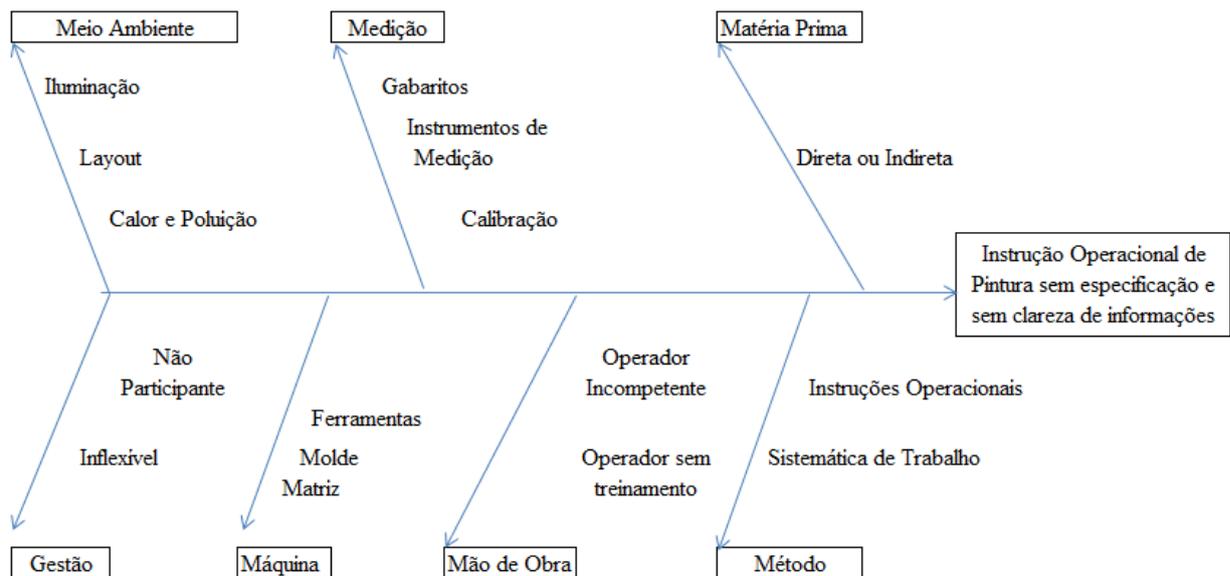
A terceira disciplina foi implantação de uma solução temporária, ou seja, foram as ações de contenção.

A quarta disciplina foi o estudo das causas e foram utilizadas as ferramentas *brainstorming*, diagrama causa e efeito e 5 porquês. Do *brainstorming* foram extraídas as seguintes ideias:

- a) Processo de pintura duvidoso;
- b) Sem controle de pressão;
- c) Instrução operacional da pintura sem especificação;
- d) Sem clareza de informações no processo de pintura.

Foi escolhida como efeito principal instrução operacional de pintura sem especificação e sem clareza de informações. Diante disso, as causas foram analisadas através do diagrama causa e efeito ou 7M (Figura 4).

Figura 4 – Diagrama de Causa e Efeito



Fonte – Arquivo da empresa estudada

A análise da causa raiz também foi feita através da ferramenta 5 porquês, identificando qual o defeito no produto e no processo a ser atacado, conforme quadro 4. Após o diagrama de Causa e Efeito, se torna mais visível a relação das causas e efeitos possíveis do problema estudado.

Quadro 4 – Os 5 porquês

	Por que o problema ocorreu? (Produção)	Por que o problema não foi detectado? (Processo)
1º Por Que	Porque a peça apresentava um pré-destaque do <i>liner</i> .	Porque a peça apresentava um pré-destaque do <i>liner</i> .
2º Por Que	Porque o <i>liner</i> estava soltando com facilidade.	Porque durante o processo de produção da peça não foi detectado o pré-destaque do <i>liner</i> .
3º Por Que	Porque ocorreu contaminação.	Porque não é realizado o teste de aderência do <i>liner</i> .
4º Por Que	Porque no processo de pintura o jato foi direcionado para região <i>liner</i> .	Porque o procedimento solicita apenas a conferência de aderência na peça.
5º Por que	Porque o processo de pintura não estava bem definido.	

Fonte: Arquivo da empresa estudada

Após a definição da causa raiz, na quinta disciplina foram feitas as ações corretivas para melhoria do processo. Foi preciso rever como é feito o procedimento de pintura na célula e assim atualizar a instrução operacional. Após a atualização foi preciso treinar os operadores sobre as modificações feitas na instrução e como deveriam fazer para evitar a falha novamente.

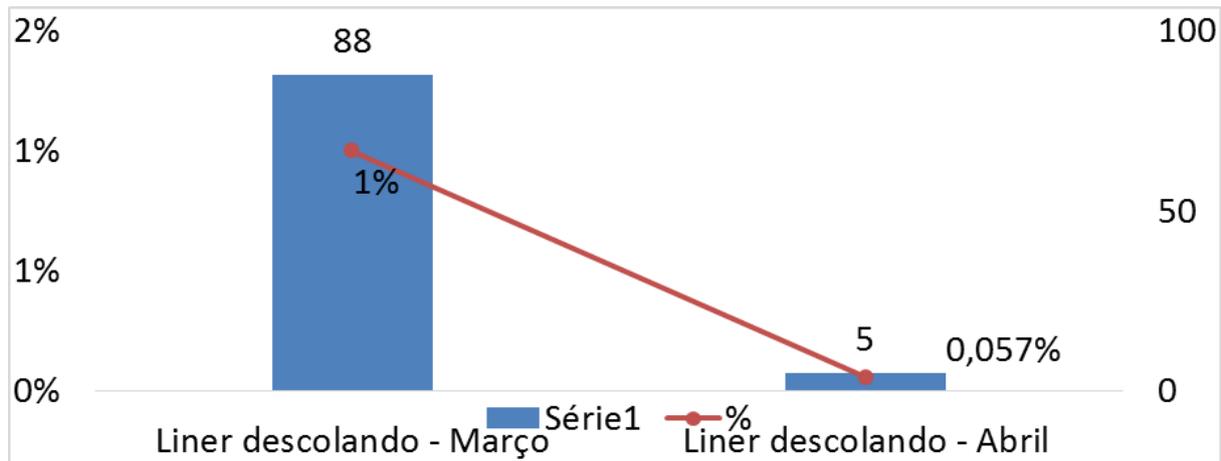
A sexta disciplina foi verificação da eficácia das ações. Isso ainda é feito continuamente, buscando sempre a melhoria do processo. Isso é feito através das inspeções, auditoria, estudo de capacidade do processo e *try out* de ferramentas.

A sétima disciplina foi extensão das ações para outras células da empresa, no caso estudado, foi realizado o FMEA relatando a falha ocorrida que posteriormente foi estudada em outras células de produção que também possuem o processo de pintura, de modo a evitar a reincidência do defeito para outros produtos.

Por fim, a oitava disciplina é o relato das lições aprendidas que foram: revisão do procedimento de operações de pintura; atualização da instrução operacional de pintura e reciclagem de operadores sobre o método de pintura.

Foi realizado um comparativo na célula para saber se houve reincidência do defeito e/ou sucesso da melhoria implementada. A pesquisa foi realizada nos arquivos da empresa, através das inspeções que os operadores fazem nos produtos e registram em planilhas. Foi constatado que antes da implementação, no mês de março, foram 88 não conformidades encontradas, representando 1% dos produtos produzidos no mês. Após a implementação, no mês de abril, foram 5 peças com pré-destaque do *liner*, representando 0,057% da produção mensal. Foi considerado nos dois meses, abril e março, a produção média mensal de 8800 peças. Na figura 5 é possível ver esse comparativo graficamente, entre os meses de março e abril, para o defeito de pré-destaque do *liner*.

Figura 5 – Gráfico comparativo dos meses março e abril para pré-destaque no *liner*



Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em dados da empresa

Finalizando, observou-se uma redução de 94,3% no percentual de peças produzidas com o defeito apontado pelo cliente. Portanto houve uma redução significativa de não conformidade com a aplicação da metodologia 8D.

5. Considerações Finais

Retomando a pergunta inicial, houve melhoria no processo a partir da aplicação de metodologias e ferramentas da qualidade, baseados na ISO TS 16949:2009. Através do passo a passo da metodologia 8D foi evidenciado os principais problemas de processo e produto na célula estudada e assim foi possível atingir os objetivos da pesquisa: Identificação da causa raiz do problema, desenvolver as soluções e aplicar as ferramentas estudadas do curso de engenharia de produção.

Conclui-se que a partir da utilização das ferramentas e metodologia adequada, a solução do problema obteve um resultado positivo e satisfatório. O índice de defeitos diminuiu após as ações implementadas na célula de produção e conseqüentemente não obteve reclamações recorrentes.

Além disso, a melhoria no processo de pintura e atualização das instruções operacionais foram extremamente satisfatórias, pois se não houvesse defeito o processo continuaria o mesmo e os operadores continuariam fazendo conforme a instrução desatualizada. A melhoria também permitiu melhor análise da célula em questões de ferramentas e inspeções.

Por fim, sugerem-se novas pesquisas com outros produtos e processos com veículos de outras montadoras e respectivos modelos. Este artigo permite evidenciar para as outras células de produção a importância da revisão periódica nas instruções de trabalho e reciclagem de

treinamento para operadores. Os defeitos podem ser evitados a partir de análise de dados, ações preventivas e melhoria contínua no processo.

REFERÊNCIAS

BALLE, Michael. **Cinco Porquês**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/195/cinco-porques.aspx>>. Acesso em 03 de maio de 2018.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceito e Técnicas**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2012

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. In: CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto (Org.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. P. 129-143.

FILHO, Hayrton Rodrigues do Prado. **Metodologia 8D ou Solução de Problemas em 8 Disciplinas**. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2010/01/05/metodologia-8-d-ou-solucao-de-problemas-em-8-disciplinas/>>. Acesso em 03 de maio de 2018.

TOLEDO, José Carlos de, et al. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SANTOS, Virgilio Marques dos. **Como utilizar o 8D**. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/como-utilizar-o-8d/>>. Acesso em 28 de Abril de 2018.