

## Sistema de controle de qualidade: estudo de caso em uma indústria automobilística

Débora Amélia Porto Ferreira - [porto.debora@gmail.com](mailto:porto.debora@gmail.com)

Guilherme Protzner Alvarenga Amorim - [guilhermeprotzner@yahoo.com.br](mailto:guilhermeprotzner@yahoo.com.br)

Luiz Bandeira de Mello Braga - [bandeiram@uol.com.br](mailto:bandeiram@uol.com.br)

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (CUMIH)

*Resumo: O objetivo desse trabalho é analisar as perdas do processo de produção de dampers (polia amortecedora de torção) de uma empresa de autopeças para então propor um plano de melhorias para redução do número de peças refugadas. Inicialmente, são identificados os problemas mais representativos, que são mensurados e estratificados. Gráfico de Pareto é utilizado para priorizar os problemas e Diagrama de Causa e Efeito é usado para identificar os potenciais pontos críticos no processo, cuja importância é avaliada por uma matriz GUT. Por fim, define-se plano de ação que deverá ser implementado visando à redução e/ou eliminação do problema analisado.*

*Palavras-chave: Análise de Processo; Ferramentas da Qualidade; Método PDCA.*

### 1. Introdução

Em um mercado competitivo como o automobilístico, no qual mudanças ocorrem de forma rápida e contínua, as empresas necessitam perseguir metas cada vez mais ambiciosas e desafiadoras. A concorrência acirrada estimula a elevação dos requisitos da qualidade, impondo a necessidade de redução de custos e o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos inovadores.

Conforme a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos (ANFAVEA, 2013), o setor automotivo brasileiro, em 2012, foi o 4º maior mercado e o 7º maior produtor mundial, totalizando 3,8 milhões em vendas internas, com a produção de 3,36 milhões de unidades. Influenciados pelo momento da economia brasileira, em 2010, a relação habitante por veículo foi de 6,1; em 2011, essa relação foi de 8,6. Esse crescimento é mostrado na FIGURA 1.

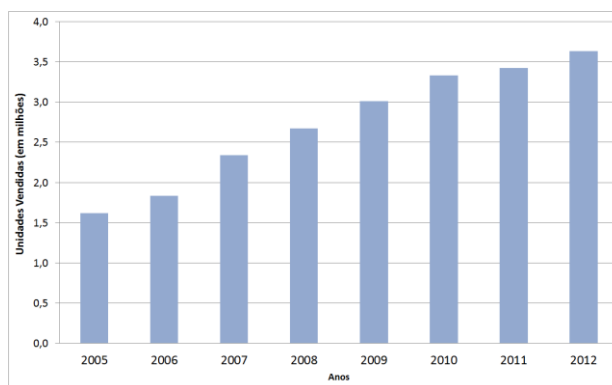


FIGURA 1 - Licenciamento de veículos novos - 1995 / 2012. Fonte: ANFAVEA (2013).

Nesse cenário, as empresas são obrigadas a preocupar-se com diversos fatores que afetam sua produção e, conseqüentemente seu lucro. Dentre estes fatores, estão as perdas, isto é, trabalho que não agrega valor ao produto (CORRÊA; CORRÊA, 2011). No intuito de reduzir essas perdas gerando resultados positivos, utiliza-se o método de gestão PDCA (planejamento, execução, verificação e ação). Assim, busca-se direcionar esforços na busca de melhorias eliminando ou minimizando as perdas (PALADINI, 2006).

Diante disso, foi considerada uma empresa do setor de autopeças situada na região metropolitana de Belo Horizonte, na qual foi observado considerável índice de refugo na produção do damper x (polia amortecedora de torção), conforme apontado na FIGURA 2. Isso tem gerado perdas, aumentado custos e afetado negativamente a competitividade da organização.

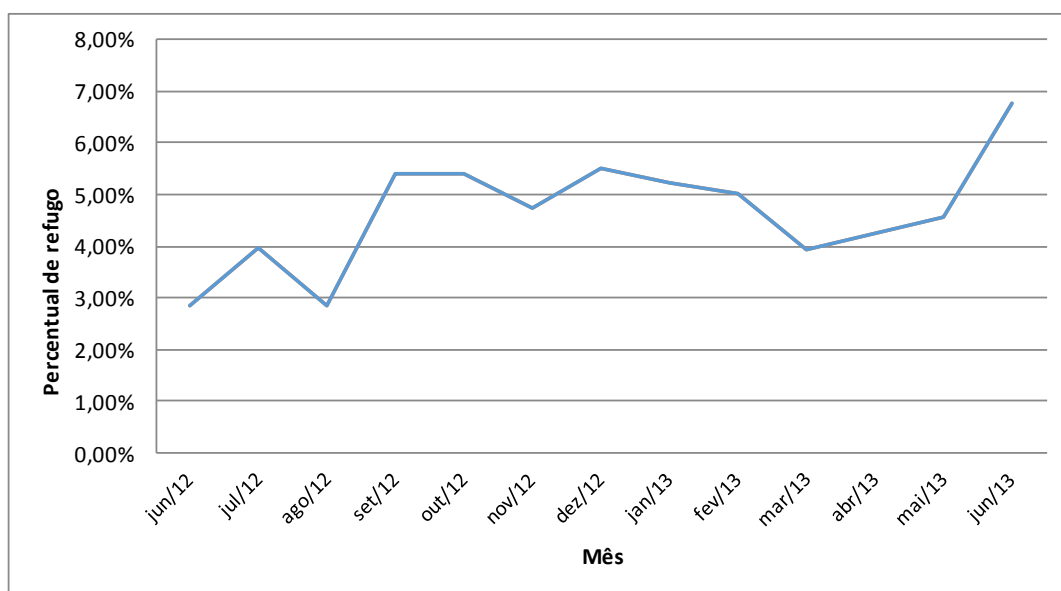


FIGURA 2 - Evolução do percentual de refugo. Fonte: Elaborada pelos autores .

Com isso, o objetivo principal desse trabalho será, a partir da metodologia PDCA, propor um plano de melhorias para o processo de produção do damper x visando a redução do percentual de peças refugadas. O resultado esperado é que após a implementação desse plano de ação o índice de refugo na produção do damper x reduza e, conseqüentemente, o custo do produto também diminua.

Esse artigo está organizado em quatro sessões, além da introdução. Na sessão dois será apresentado o referencial teórico, em que se aborda o método de gestão PDCA, que é a base desse estudo. Na sessão três será apresentada a metodologia utilizada e na sessão quatro os principais resultados obtidos. Finalmente, na sessão cinco, serão feitas as conclusões desse estudo.

## 2. Referencial Teórico

A Qualidade Total significa qualidade (satisfação) para todas as pessoas (clientes, acionistas, empregados e vizinhos). Por isso, deve-se harmonizar o interesse de todos para servir ao mercado (CAMPOS, 2004).

A qualidade dos produtos unida à produtividade torna-se imprescindível a qualquer organização. Portanto, as perdas não podem fazer parte de uma organização que se considera eficaz (PALADINI, 2000).

Para reduzir essas perdas e consequentemente gerar resultados para uma organização, atualmente é muito utilizado o método de gestão PDCA. Esse método será detalhado na próxima subseção.

### 2.1 Método PDCA

O PDCA ilustrado na FIGURA 3 é um método de gestão utilizado para se atingir resultados (AGUIAR, 2006). Isto é, buscar na organização, uma transformação voltada para a melhoria contínua e ao controle da qualidade.



FIGURA 3 - Método PDCA. Fonte: Aguiar (2006, p. 25).

O método é composto pelas etapas que estão brevemente descritas a seguir.

#### 2.1.1 Etapa P (Planejamento)

Etapa que consiste na definição dos objetivos a serem alcançados para a manutenção ou melhoria dos processos da organização além de se determinar os meios para alcançá-los (CAMPOS, 2004).

O planejamento é dividido nas seguintes etapas:

- Identificação do problema: define-se um indicador e uma meta de melhoria é traçada a partir do histórico do mesmo. Segundo Paladini (2000), é de grande valia que se estabeleça indicadores para se controlar os problemas, pois cada característica necessita de controle, isto é, a definição de itens para avaliação e obtenção de dados para tomada de decisão.
- Estratificação do problema: desdobra-se o problema, já que é mais simples levantar causas para problemas menores. De acordo com Aguiar (2006), pode-se desdobrar um

problema por tipo de defeito (sujeira, arranhão, tinta de espessura inadequada, etc.), por posição do defeito (em cima, em baixo, lateral esquerda, lateral direita), entre outras estratificações para simplificar o problema.

Para realizar essa estratificação, o Gráfico de Pareto pode ser utilizado. Assim, de forma gráfica pode-se visualizar dos dados de um processo por meio de barras verticais dispondo informações com o objetivo de identificar uma pequena parcela de itens, mas que representam um grande número de perdas (WERKEMA, 1995).

- Análise de Causas: encontram-se as causas fundamentais dos problemas menores que foram priorizados por meio do Gráfico de Pareto. Pode-se utilizar, em uma reunião de análise de causas, o Diagrama de Causa e Efeito e a técnica dos 5 Porquês (CAMPOS, 2004).

Após encontrar as causas, essas serão priorizadas através da matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) para que se definam ações sobre as causas mais relevantes.

- Plano de Ação: Depois de identificado, observado e analisado o problema, deverão ser propostas medidas para eliminar ou bloquear o mesmo (AGUIAR, 2006). Nesta etapa utiliza-se a ferramenta 5W1H, que consiste em organizar e orientar ações a serem implementadas nos planos de ações definidos (CAMPOS, 2004). Os elementos que compõem esta ferramenta são:
  - *What*: O que será feito;
  - *Why*: Porque a tarefa deve ser realizada (causa associada);
  - *Where*: Local de realização da tarefa;
  - *When*: Quando a tarefa deverá ser realizada;
  - *Who*: Quem será o responsável pela realização da tarefa;
  - *How*: Como será executada a ação (passos a serem seguidos).

### 2.1.2 Etapa D (Execução)

Campos (1992, p. 29) define como execução a “aplicação das tarefas exatamente como previsto no plano e coleta dos dados para verificação do processo”.

Conforme cita Aguiar (2006), a implementação dos planos de ação deve ser realizada de maneira planejada e por meio das seguintes ações:

- Aceitação por parte dos envolvidos;
- Treinamento e informação;
- Acompanhamento.

### 2.1.3 Etapa C (Verificação)

Significa verificar os efeitos do trabalho executado por meio do alcance das metas e coleta das informações durante o processo de aplicação do plano de melhorias (AGUIAR, 2006).

Caso a meta seja atingida, passa-se para a próxima etapa, isto é, A (Ação). Mas caso não seja alcançada, retorna-se à análise do problema para identificação das causas, ou seja, é necessária uma nova rodada do ciclo PDCA.

#### 2.1.4 Etapa A (Padronização e ação corretiva)

Aguiar (2006, p. 25) conceitua essa etapa como “atuação corretiva no processo em função dos resultados” para que o problema jamais volte a ocorrer. Nessa etapa são estabelecidos os meios para manutenção dos resultados em que serão priorizadas as atividades para padronização e treinamento de pessoal (PALADINI, 2000).

### 3. Metodologia

Este trabalho trata-se de uma pesquisa aplicada com o objetivo de buscar resultados para um problema prático. Apresenta-se como estudo de caso no qual os resultados alcançados possam ser utilizados na solução dos problemas ocorridos em uma situação real. A abordagem escolhida neste trabalho é a quantitativa, permitindo um foco na estrutura baseada em dados, possibilitando análise direta dos mesmos (MARCONI, 2003).

A peça em estudo foi nomeada damper x, devido à não liberação da utilização do nome por parte da empresa em estudo. As informações foram obtidas com o levantamento de dados por fonte indireta, por meio de pesquisa documental. A coleta de dados estará restrita a documentos oficiais de uma instituição privada.

Os dados são coletados numa planilha originária do Sistema de Gestão da Qualidade (SGI), na qual identifica-se o número de refugos em cada área classificados por motivo (já existe um cadastro prévio de 61 motivos diferentes de refugo), além do total de peças produzidas no período de um mês. Os dados compreenderam o período entre junho e agosto de 2013.

A partir desses dados foram identificados os tipos de problemas mais representativos, de estratificação, na qual foi utilizado o gráfico de Pareto. Após a identificação dos potenciais pontos críticos, a ferramenta Diagrama de Causa e Efeito foi aplicada na identificação das causas fundamentais. Nesse caso, por meio de reuniões e aplicação do *brainstorming* com equipe multidisciplinar diretamente envolvida no processo foi levado em consideração os diferentes níveis de classificação.

A seguir, encontradas as causas fundamentais e priorizadas pela matriz GUT, apoiadas pela ferramenta 5W1H foram consideradas e apresentadas ações no intuito de eliminá-las.

### 4. Resultados e discussão

Para facilitar o entendimento do processo de geração de refugo construiu-se, primeiramente, um Diagrama de Precedência, conforme exibido na FIGURA 4. Esse diagrama mostra a sequência do processo de produção do damper x. Além disso, identificou-se que em todas as áreas produtivas deveria ocorrer a inspeção, conforme os procedimentos existentes na empresa. No entanto, verificou-se, *in loco*, que essa inspeção ocorre apenas na última etapa (DDA).

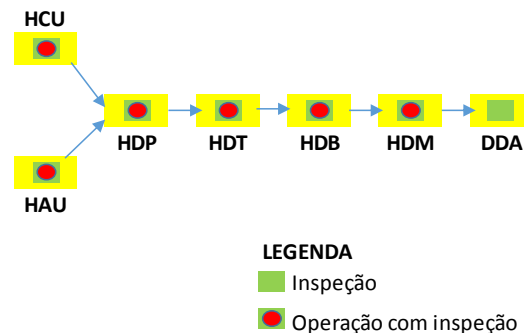


FIGURA 4 - Diagrama de Precedência. Fonte: Elaborada pelos autores.

A seguir estão brevemente detalhados os processos:

- HCU e HAU - Torneamento do cubo e anel externo, respectivamente: os componentes em ferro fundido chegam do fornecedor e passam por um torneamento no qual se atribui as características funcionais dos mesmos;
- HDP - Prensagem (anel de borracha): neste processo é inserido o anel de borracha entre o cubo e o anel, já torneados, e realiza-se a união dos componentes. Garante-se o perfeito acoplamento, fixação dos componentes e forma-se a estrutura do damper;
- HDT - Torneamento de acabamento: realiza-se o acabamento final do damper através do torneamento de canais e assegura-se, posteriormente, o perfeito acoplamento com a correia e a montagem no veículo;
- HDB - Balanceamento: coloca-se o damper em uma balanceadora na qual é removida a massa do damper para equilíbrio e atribui-se características funcionais que garantem o perfeito funcionamento;  
Gravação: marcação do damper que garante a rastreabilidade da peça;
- HDM - Tratamento térmico: tratamento superficial que evita a oxidação, sendo realizado em um fornecedor;
- DDA - Seleção: inspeção de 100% dos dampers que garante a integridade e qualidade do produto final.

Após esse breve conhecimento do processo e a partir do levantamento de dados do total de refugos gerados do damper x e do total de produção mensal, elaborou-se um gráfico que mostra a evolução do indicador Índice de Refugos (número de refugos / produção total).

Esse indicador foi relativizado pela produção para possibilitar a comparação entre os meses, ou seja, um percentual de refugos maior indica pior performance sempre, independente da produção. Essa comparação não seria possível se fosse considerado o indicador absoluto “Total de Refugos”, já que um maior valor desse indicador não necessariamente significaria pior desempenho da empresa, pois poderia ter ocorrido num mês de maior produção.

A FIGURA 5 mostra a evolução do indicador desde junho de 2012, a partir da qual pode-se constatar uma tendência de aumento do mesmo.

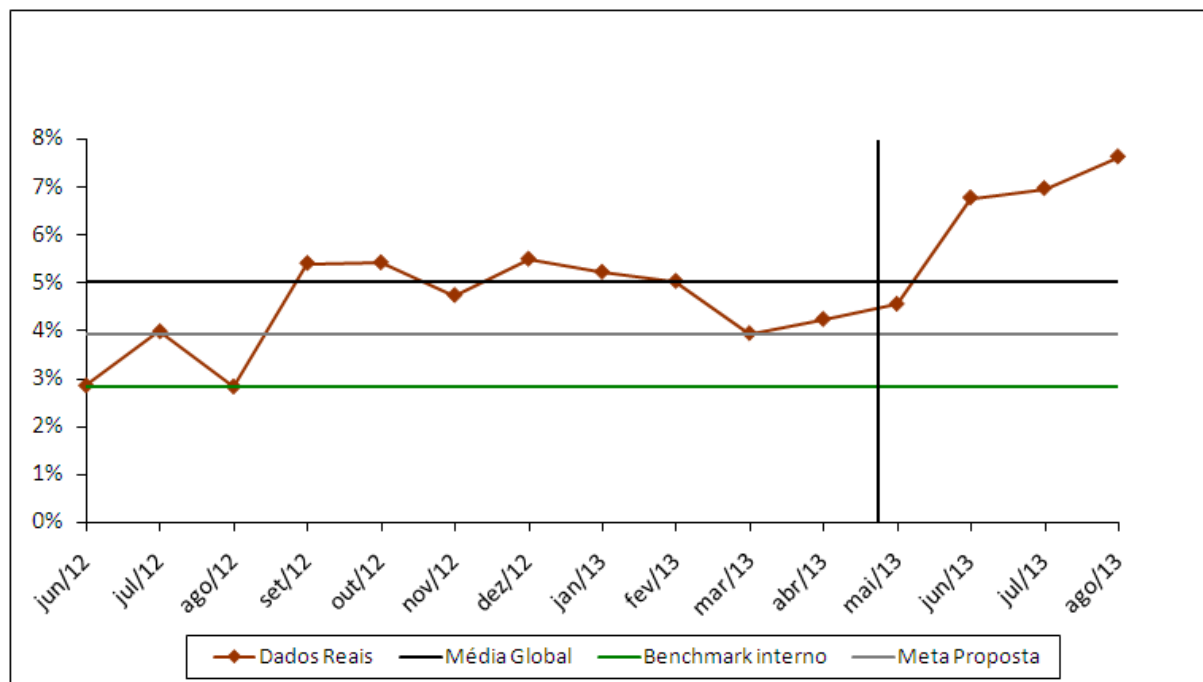


Figura 5 - Evolução do índice de refugo - Damper X. Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a definição da meta desse indicador, traçou-se o valor médio e o *benchmark* interno (considerado como o menor valor). Assim, a lacuna (diferença entre a média e o *benchmark*) foi de 2,2%. Conforme sugerido por Campos (1992), definiu-se 50% da lacuna como desafio de melhoria, o que levou a uma meta de 3,9% de refugo.

A ideia de definir a meta a partir do histórico considerando um percentual da lacuna é apresentar uma meta desafiadora, mas não impossível, já que alguma vez no histórico esse valor já foi atingido (AGUIAR, 2006).

Seguindo a metodologia do PDCA, após a definição do indicador e da meta, utilizou-se os dados estratificados para verificar em qual área e quais os problemas foram mais representativos.

De acordo com o gráfico de Pareto apresentado na FIGURA 6, observa-se que três dos 61 itens disponíveis na base de dados representaram aproximadamente 60% do total de refugos gerados no período analisado, sendo eles:

- Diâmetro menor da Tritec
- Saliência da altura da borracha não conforme
- Diâmetro maior da Tritec

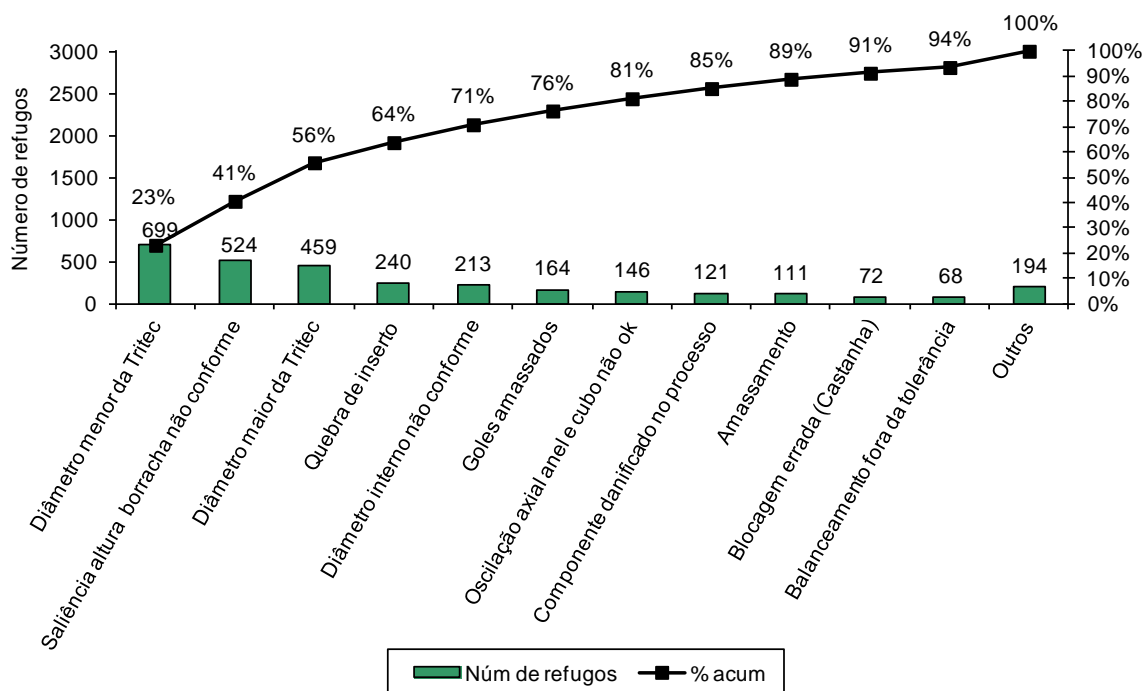


Figura 6 - Pareto Quantidade - Problemas de Refugo (Jun/13 à Ago/13). Fonte: Elaborada pelos autores .

Considerando esses problemas mais representativos, foram construídos dois Diagramas de Causa e Efeito, sendo um referente aos problemas de diâmetro menor da Tritec e diâmetro maior da Tritec, já que possuem as mesmas causas e outro referente à saliência da altura da borracha não conforme. O primeiro está exibido na FIGURA 7 e o segundo na FIGURA 8. Ressalta-se que foi utilizado os 6 M's (Método, Máquina, Mão de Obra, Meio, Medição e Material) como forma de organizar as causas por grupos. Acrescenta-se ainda que as causas apresentadas são as primárias, tendo sido posteriormente utilizada a técnica dos 5 Porquês para garantir que foram identificadas as causas fundamentais.

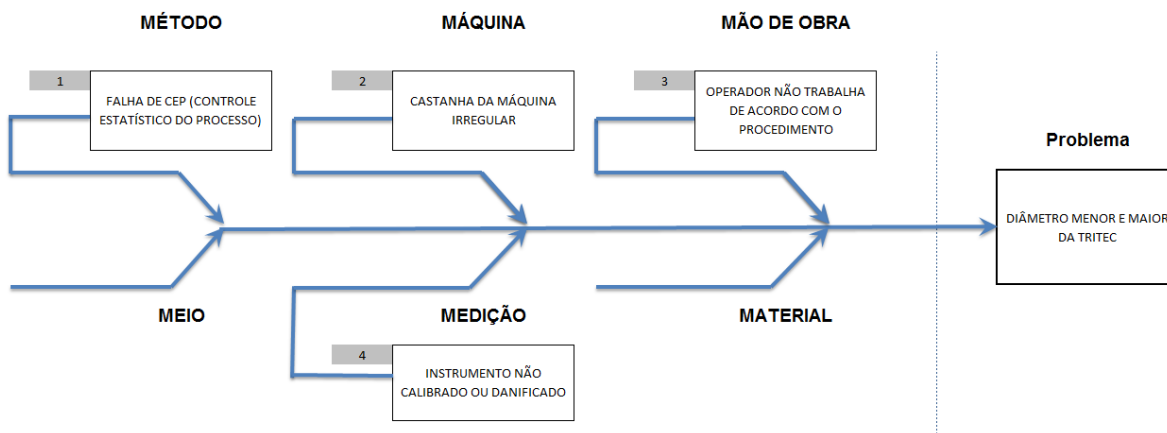


Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito para o Diâmetro Maior/Menor da Tritec. Fonte: Elaborada pelos autores .



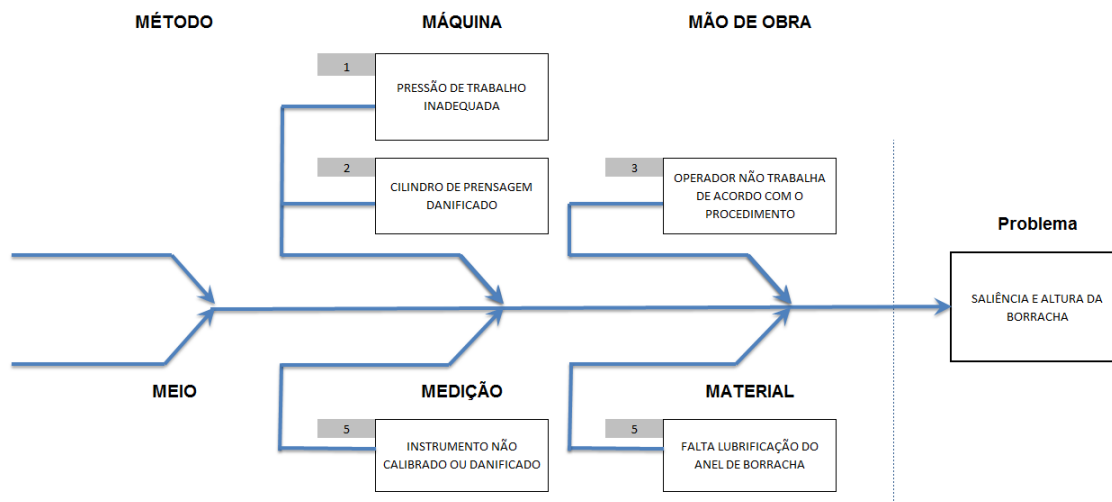


Figura 8 - Diagrama de Causa e Efeito para a Saliência da altura da borracha. Fonte: Elaborada pelos autores (2013).

Conforme citado anteriormente, cada uma das causas levantadas em reunião com equipe multidisciplinar foi discutida para avaliar se era uma causa fundamental, em que se poderia propor uma ação com o intuito de bloqueá-la ou se aquela causa aparente era apenas uma consequência de outra causa. Essa avaliação foi feita através da técnica dos 5 Porquês.

Além disso, utilizou-se a matriz GUT para priorizar as causas encontradas e possibilitar um plano de ação mais enxuto, no qual se garantisse a atuação nas causas mais relevantes.

Devido à extensão do número de causas, apresenta-se no QUADRO 1 apenas três causas levantadas para exemplificar a utilização dos 5 Porquês e da matriz GUT. A última coluna identificada com “Porquê” refere-se à causa fundamental, e foi sobre esta que as ações foram propostas. As causas foram classificadas em ordem decrescente em função da nota da matriz GUT.

Quadro 1 - Aplicação do Método dos 5 Porquês e Matriz GUT (parcial). Fonte: Elaborada pelos autores.

Problema	Porquê?	Porquê?	Porquê?	Porquê?	Porquê?	Causa Raiz	Plano de ação	GUT			Resul.
								Gravidade	Urgência	Tendência	
Diâmetro menor / maior da Tritec	Castanha da máquina irregular	Falha na retifica da castanha	Falta do cronograma de acompanhamento de retifica da castanha	Falha na gestão de acompanhamento de dispositivo de máquinas	-	Falha no procedimento de retifica de castanha	Criação do cronograma de retifica da castanha e acompanhamento do mesmo	5	5	5	125
Diâmetro menor / maior da Tritec	Operador não trabalha de acordo com o procedimento	Falta de rotina de treinamento de reciclagem	Falta planejamento de treinamento	Falta inspeção e exigência da realização dos treinamentos	-	Falha na sistemática de treinamento	Executar a fiscalização e exigir a realização do treinamento	5	5	5	125
Diâmetro menor / maior da Tritec	Instrumento não calibrado ou danificado	Falha na gestão de instrumentos de medição	Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Área da Qualidade em fase de estruturação	-	Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Contratação de um metrologista para realização de calibração e gestão do MSA	5	5	5	125
Diâmetro menor / maior da Tritec	Falha de CEP	Instabilidade do ferramental de usinagem	Conceito de ferramental utilizado inadequado	Falha na fase de cotação e desenvolvimento do projeto	-	Falha na fase de cotação e desenvolvimento do projeto	Alteração do processo, compra de máquina (retifica) que garante o CEP do processo	5	5	5	125
Saliência da altura da borracha não conforme	Pressão de trabalho inadequada	Falha no setup da máquina	Operador não seguiu documento de especificação da máquina	Operador sem conhecimento da documentação necessária para realizar setup da prensa	Operador não era apto a realizar setup	Falta de gerenciamento da matrix de responsabilidade	Exigência / cumprimento da matrix de versatilidade, criar figura do preparador de máquina na área da prensa	5	5	5	125
Saliência da altura da borracha não conforme	Cilindro de prensagem danificado	Falha no acompanhamento de vida útil do cilindro	Falta de manutenção preventiva do cilindro	Falta inclusão de acompanhamento do cilindro no plano manutenção preventiva da prensa	Falha na gestão de acompanhamento de manutenção preventiva	Falta de manutenção preventiva do cilindro	Inclusão do cilindro no cronograma de preventiva da prensa	5	5	5	125
Saliência da altura da borracha não conforme	Operador não trabalha de acordo com o procedimento	Turn over e falha no treinamento quando há troca de equipe	Falha no acompanhamento dos treinamentos	Falta planejamento estratégico	-	Falta planejamento estratégico	Definir plano de negócio e fazer cumprir o plano de treinamento	5	5	5	125
Saliência da altura da borracha não conforme	Instrumento não calibrado ou danificado	Falha na gestão de instrumentos de medição	Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Área da Qualidade em fase de estruturação	-	Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Contratação de um metrologista para realização de calibração e gestão do MAS	5	5	5	125
Saliência da altura da borracha não conforme	Falta lubrificação do anel de borracha	Operador não seguiu a instrução de trabalho	Falta instrução de trabalho no posto de trabalho	Falta de gerenciamento de documentos de processo	-	Falta instrução de trabalho no posto de trabalho	Criação de check list e inclusão de verificação de todos os documentos no posto de trabalho	5	5	5	125

Após essa priorização das causas definiu-se um plano de ação no formato 5W1H, conforme exemplificado na QUADRO 2.

QUADRO 2 - Plano de Ação (parcial). Fonte: Elaborada pelos autores.

Causa Raiz	Plano de ação	Como	Local	Responsável	Prazo
Falha no procedimento de retifica de castanha	Criação do cronograma de retifica da castanha e acompanhamento do mesmo	- Definir periodicidade para retifica das castanhas das máquinas - Criar cronograma de acompanhamento das retificas - Acordar cronograma com a equipe ligada a produção - Fazer cumprir e exigir a realização das retificas	HDT	Vanderson Pires (Manutenção)	14/out
Falha na sistemática de treinamento	Executar a fiscalização e exigir a realização do treinamento	- Definir a necessidade de treinamentos, principalmente de reciclagem - Solicitar preparação do material de treinamento ao RH - Validar o treinamento - Implementar novo ciclo treinamento	HDP HDT HDB HDM DDA	Jorge Castanheira (Supervisor da Produção)	08/nov
Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Contratação de um metrologista para realização de calibração e gestão do MSA	- Definir pré-requisitos e atividades do metrologista - Solicitar ao RH contratação do colaborador - Treinar e acompanhar as atividades desenvolvidas	Laboratório de Metrologia	Alex Ferreira (Coordenador da Qualidade)	22/out
Falha na fase de cotação e desenvolvimento do projeto	Alteração do processo, compra de máquina (retifica) que garante o CEP do processo	- Contatar empresas que trabalham com maquina de retifica - Fazer um benchmarking para verificar se a retifica irá atender - Realizar a compra da retifica - Acompanhar o processo e definir periodicidade para realizar CEP e verificar eficácia do processo	HDT	Julio Silva (Engenharia de Processo)	06/dez
Falta de gerenciamento da matrix de responsabilidade	Exigência do cumprimento da matrix de versatilidade, criar figura do preparador de máquina na área da prensa	- Definir e planejar a necessidade de treinamentos e contratações junto a Supervisão da Produção - Preparar material de treinamento - Validar o treinamento com as áreas - Exigir o cumprimento da matrix de versatilidade	HCU HAU HDP HDT HDB HDM DDA	Karen Ferraz (Recursos Humanos)	31/out
Falta de manutenção preventiva do cilindro	Inclusão do cilindro no cronograma de preventiva da prensa	- Definir periodicidade para manutenção preventiva do cilindro - Incluir o cilindro no cronograma de manutenção preventiva da prensa - Acordar cronograma com a equipe ligada a produção - Fazer cumprir e exigir a realização de manutenção preventiva do cilindro	HDP	Vanderson Pires (Manutenção)	14/out
Falta planejamento estratégico	Definir plano de negócio e fazer cumprir o plano de treinamento	- Definir e planejar a necessidade de treinamentos e contratações com todas áreas - Preparar material de treinamento - Validar o treinamento com as áreas - Exigir o cumprimento da matrix de versatilidade - Acompanhar os colaboradores e disponibilizar recursos	HCU HAU HDP HDT HDB HDM DDA	Rodynei Costa (Gerente de Recursos Humanos)	06/dez
Falta de mão-de-obra qualificada para realizar o trabalho	Contratação de um metrologista para realização de calibração e gestão do MAS	- Definir pré-requisitos e atividades do metrologista - Solicitar ao RH contratação do colaborador - Treinar e acompanhar as atividades desenvolvidas	Laboratório de Metrologia	Alex Ferreira (Coordenador da Qualidade)	22/out
Falta instrução de trabalho no posto de trabalho	Criação de check list e inclusão de verificação de todos os documentos no posto de trabalho	- Definir documentação necessária a ser disponibilizada em cada área para os colaboradores - Preparar material - Validar material junto a equipe ligada ao processo - Solicitar, acompanhar e exigir do RH e Supervisão da fabrica o treinamento dos colaboradores	HDP	Thiago Mendonça	14/out

A partir das ações definidas e os respectivos responsáveis cientes de sua responsabilidade, o ciclo do PDCA deve ser girado com a execução das ações (etapa D), verificação dos resultados e das ações (etapa C) e ações corretivas e padronização das ações (etapa A).

## 5. Conclusão

Utilizando o método PDCA e as ferramentas de qualidade estudadas, construiu-se o indicador do índice de refugo do damper x, definiu-se uma meta de melhoria através do histórico e estratificou-se o refugo pelos problemas apresentados, obtendo-se a conclusão de que os problemas de diâmetro maior e menor da Tritec e a saliência da altura da borracha representaram, aproximadamente, 60% das causas do problema total no período avaliado.

Após a estratificação, equipe multidisciplinar analisou as causas do problema, que foram organizadas num Diagrama de Causa e Efeito. A técnica dos 5 Porquês foi utilizada para garantir que as causas fundamentais foram de fato levantadas. Finalmente, as causas foram priorizadas por meio da matriz GUT e definiu-se as ações sobre as causas mais relevantes para o problema de refugo do damper x. Conforme proposto inicialmente nesse trabalho, o objetivo foi desenvolver toda a etapa P (Planejamento) do método PDCA, de tal modo que as etapas seguintes (DCA) devem ser desenvolvidas pela empresa.

Esse estudo possibilitou mostrar a importância da aplicação do método PDCA, pois um problema é organizado e estruturado, de tal forma que as causas que o geram possam ser salientadas. Assim, podem ser implementadas ações que irão realmente atuar no que é mais relevante e, proporcionando a redução e/ou eliminação dos efeitos do problema principal.

Como trabalho futuro sugere-se o acompanhamento do plano de ação proposto e os resultados do indicador, verificando-se se a meta definida foi alcançada a partir do plano de ação proposto. Além disso, o ciclo de melhoria contínua sugere que mesmo que a meta tenha sido atingida, pode-se traçar um novo desafio e uma nova análise do indicador ser realizada.

## Referências

- AGUIAR, S. *Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa Seis Sigma*. Nova Lima: INDG, 2006. 231 p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). Anuário 2012. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso: 01 mai. 2013.
- CAMPOS, V. F. *TQC Controle da qualidade total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte, MG: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992. 229 p.
- CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Nova Lima: INDG, 2004. 266 p.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração da produção e operação. Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2011. 690 p.
- MARCCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2003. 238 p.
- PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2000. 330 p.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES. *Desempenho do Setor de Autopeças 2013*. São Paulo: ABIPEÇAS /SINDIPEÇAS. Disponível em: <<http://www.sindipecas.org.br/biblioteca/desempenho.asp>> Acesso em: 01 mai. 2013.
- WERKEMA, M. C. C. *As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia UFMG, 1995.