

Aplicação do Lean Manufacturing no Gerenciamento de Pneus de uma Transportadora

Amanda Viana (PUC-Minas) amandaviana.engproducao@gmail.com

Eduardo Moraes (Pitágoras) eduhcm@hotmail.com

Ramon Cleiton (Uni-BH) ramoncleiton.engprod@gmail.com

Resumo: O modal de transporte de cargas mais utilizado no Brasil é o rodoviário. Porém, poucas são as estradas em condições ideais para o transporte. Neste sentido, o pneu se destaca como o segundo maior custo de manutenção em uma empresa transportadora, perdendo apenas para o combustível. A empresa em estudo é uma transportadora que atende todo o território nacional brasileiro com transporte de carga líquida e possui em sua frota aproximadamente 8.000 pneus como ativos circulantes. Este artigo tem como finalidade analisar o processo de gestão de pneus da Transportadora ALFA, que é especialista em terceirização de transporte de carga líquida e produtos perigosos, e propor melhorias a fim de aumentar a vida útil dos pneus. Para atingir o objetivo do estudo realizou-se a coleta de dados por meio de fontes documentais e observação in loco. Utilizou-se também a metodologia kaizen baseado no ciclo PDCA para solucionar possíveis desvios existentes em relação a produtividade dos pneus. Outras ferramentas da qualidade foram empregadas visando melhoria contínua do processo estudado, garantindo lucratividade para a empresa, são elas: O 5W2H que auxilia na realização do plano de ação, o diagrama de Ishikawa que é utilizado para simplificar e garantir melhor observação das hipóteses do desvio, o método dos cinco porquês que consiste em descobrir, por meio de perguntas, as causas raiz de um determinado problema. Através da utilização das ferramentas citadas foi identificado o desvio: ineficiência quanto ao cumprimento do plano de manutenção.

Palavras chave: Produtividade dos pneus, Metodologia kaizen, Ferramentas da qualidade.

Application of Lean Manufacturing in the Tire Management of a Carrier

Abstract: The modal transport loads more used in Brazil is the road. However, there are few roads in ideal conditions for transport. In this sense, the tire stands as the second-largest cost of maintenance in a carrier, second only to the fuel. The company is a carrier that meets all national territory with transport of liquid cargo and has approximately 8,000 fleet your tires as current assets. This article aims to analyse the process of management of the carrier's tires ALFA, which specializes in outsourcing of transport of liquid cargo and dangerous goods, and propose improvements in order to increase the life of the tires. To achieve the objective of this study was carried out data collection by means of documentary sources and on-site observation. Used kaizen methodology is also based on the PDCA cycle to resolve possible existing variances in relation to productivity. Other quality tools were employed with the aim of continuous improvement of the process studied, ensuring profitability for the company, they are: the 5W2H that assists in the realization of the plan of action, the Ishikawa diagram which is used to simplify and ensure better observation of hypotheses, the five whys method which consists in discovering, through questions, the root causes of a problem. Using the tools mentioned deviation has been identified: inefficiency in meeting the maintenance plan.

Key-words: Kaizen Methodology, productivity, quality tools.

1. Introdução

A ausência de manutenção preventiva dos pneus de uma empresa de transporte pode acarretar prejuízos, riscos e acidentes durante os processos operacionais. Um dos prejuízos da deficiência da manutenção preventiva é a diminuição da vida útil dos pneus, podendo ocorrer por diversas causas, sendo que grande parte dessas, são devido ao alinhamento e balanceamento incorreto, controle de pressão, desenho de banda de rodagem e emparelhamento inadequado. Segundo a Bridgestone, estima-se que a calibragem inadequada dos pneus reduz mais de 25% na quilometragem do veículo, o alinhamento incorreto 25%, o balanceamento cerca de 20%, e o desenho da banda inadequado 40%.

Apesar da necessidade de controlar o sucateamento precoce dos pneus para garantir a eficiência do equipamento e diminuir custos da frota, as empresas de transporte ainda apresentam dificuldades no gerenciamento destes.

No artigo presente aborda-se a utilização do método kaizen baseado no ciclo PDCA visando aumentar a produtividade dos pneus da Transportadora ALFA, que é especialista em transporte de produtos perigosos e atua no mercado há 55 anos na região metropolitana de Belo Horizonte. A empresa realiza o gerenciamento de 7895 pneus ativos, considerando que o custo médio de cada pneu é aproximadamente mil reais, tem-se o investimento de \$ 7.895.000 nesse ativo.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as possíveis causas da baixa vida útil dos pneus utilizados na frota de veículos da transportadora Alfa a fim de propor melhorias. Diante dessa visão generalizada, propõem-se os seguintes objetivos específicos que deverão ser contemplados: Identificar a causa raiz do desvio “baixa vida útil dos pneus” por meio de ferramentas da qualidade; utilizar a metodologia Kaizen visando à produtividade dos pneus; realizar uma análise crítica dos processos a fim de propor melhorias; elencar as dificuldades encontradas no setor de manutenção da frota em relação ao gerenciamento e desempenho dos pneus.

2. Referencial teórico

Os processos que serão analisados e criticados no presente artigo, deliberam sobre os conceitos da utilização de pneus pela empresa estudada e a sua produtividade. O estudo foca no território nacional brasileiro e em tipos específicos de ferramentas para mapear e identificar os gargalos do processo para garantir a lucratividade para a empresa.

O ambiente empresarial está em constante mudança devido à globalização, fazendo com que as empresas disponham de estratégias para se manter no mercado. Segundo o SEBRAE (2016) a implantação do planejamento estratégico para uma empresa é fundamental para organizar, direcionar, controlar, maximizar os objetivos, minimizar as deficiências e proporcionar a eficiência.

Uma das estratégias utilizadas pelas empresas está ligada a redução de custos que vai além de visar à lucratividade da empresa, esta tem em vista a sua posição competitiva no mercado em relação aos seus concorrentes. Para Paiva (2004), "Entre as possibilidades que a empresa pode utilizar para se manter competitiva mercadologicamente está o gerenciamento de custos por meio de análise da cadeia de valores, de seu posicionamento estratégico e do estudo dos direcionadores de custos".

A estratégia da gestão de custos é uma ferramenta utilizada na tomada de decisão, segundo Prado (2004 p 19) “sua finalidade principal é fornecer as informações de que as empresas necessitam para proporcionar valor, qualidade e oportunidade que os clientes desejam”.

Com a globalização as empresas buscam aplicação de ferramentas para garantir vantagem

competitiva no mercado e uma das ferramentas mais utilizadas é o Lean Manufacturing. Segundo Werkema (2006) Lean Manufacturing é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa.

A adoção do Lean Manufacturing representa um processo de mudança de cultura da organização e, portanto, não é algo fácil de ser alcançado. A metodologia Lean visa a melhoria contínua (kaizen), redução de custos, aumento da produtividade, otimização de recursos (físicos e financeiros) e qualidade total dos processos, é considerado fator de sucesso para qualquer ramo empresarial, pois a partir da aplicação da metodologia é possível produzir mais com menos recursos e mão de obra.

3 Metodologia

O Método adotado para a realização deste trabalho é o estudo de caso, em que a unidade de análise é do setor de transporte instalado na região metropolitana de Belo Horizonte. Para preservação da empresa examinada, a mesma recebeu a denominação de empresa ALFA. A coleta de dados ocorreu por meio de fontes documentais e observação in loco.

Para alcançar os objetivos esperados no presente estudo, utilizou-se a metodologia do PDCA (Plan, Do, Check and Action) afim de solucionar possíveis desvios existe em uma atividade da organização. Para complementar o PDCA utilizou-se o 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How e Howmuch) que é uma ferramenta administrativa utilizada para planejar e estruturar o plano de ação visando alcançar os objetivos.

O diagrama de Ishikawa simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis (TUBINO, 2000). Sua forma de espinha de peixe tem por finalidade organizar as possíveis causas de um desvio, analisar as dispersões dos processos e os efeitos decorrentes dos mesmos. O método dos cinco porquês consiste em descobrir, por meio de perguntas, as causas profundas de um determinado problema em questão. Os cinco porquês é uma ferramenta que permite encontrar a causa “raiz” de um determinado problema.

3.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto de estudo é uma Transportadora, denominada ALFA, que iniciou suas atividades em 1962, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte em Minas Gerais. Esta possui 24 unidades distribuídas nas regiões Sudeste, Centro Oeste e Nordeste do Brasil, além do Corporativo que tem a função de gerenciar as atividades e a produtividade das filiais. A principal atividade econômica da empresa ALFA é o transporte de carga seca e líquida, e a atividade secundária são serviços logísticos terceirizados como o gerenciamento de armazéns, tendo como principal objetivo a segurança máxima e alta produtividade nos seus serviços.

A empresa tem como missão a geração de valor através de soluções duradouras com os clientes e com todas as partes envolvidas, visando ser uma empresa reconhecida no mercado pela excelência de sua governança e de sua gestão. A ALFA é certificada pela ISO 9001:2008 desde 2004 e pela SASSMAQ (Sistema de Avaliação de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade) desde 2005. Tem compromisso com o desenvolvimento sustentável, visando o equilíbrio do desenvolvimento do negócio nos aspectos econômico, social e ambiental.

Em relação à mão de obra da empresa ALFA, devido a seu complexo procedimento logístico, a mesma disponibiliza de especialistas na parte gerencial, como engenheiros mecânicos, e administradores, já na mão de obra operativa requerem de motoristas altamente capacitados e

com experiência em transporte de produtos perigosos, por desempenhar tarefas de altos riscos os motoristas são treinados pela própria empresa mensalmente, para aperfeiçoamento nas atividades diárias. Seus clientes são empresas de grande porte, abrangendo amplos espaços geográficos e econômicos que buscam transporte terceirizado de suas mercadorias. Visando a relação de parceria com os clientes, a ALFA participa dos resultados dos mesmos para garantir a eficácia de seus serviços. Pelo fato da empresa lidar com transporte de produtos perigosos, os fornecedores de equipamentos devem ser competentes, atender as especificações, manter a qualidade dos mesmos garantindo a segurança e conforto para os motoristas.

4 Caracterização do problema

O setor objeto de estudo é a manutenção, onde possui 1 (um) funcionário responsável pela gestão de pneus das filiais, o mesmo se localiza no Corporativo da empresa, sendo que em cada filial existe um ponto de apoio para a execução desse gerenciamento. O desvio proposto a ser resolvido é a baixa vida útil dos pneus, visto que, o desempenho desses itens estava abaixo do estipulado pelo fabricante, ocasionando perda na produtividade e afetando diretamente no consumo de diesel e na compra destes equipamentos. Os pneus são comprados de acordo com a demanda, de modo que supra a necessidade e tenha um estoque mínimo.

Se houver alguma falha no equipamento durante o uso é realizado a Manutenção Corretiva – Quando o equipamento não desempenha a função para a qual foi projetado -. Na corretiva os pneus são levados para a borracharia onde os borracheiros realizam a inspeção dos mesmos, estes poderão ser trocados ou reparados, caso o equipamento seja trocado e condenado, o mesmo é destinado para empresas especializadas em descarte correto.

Se não houver falhas na utilização do equipamento, o mesmo será submetido a manutenção preventiva – realizada periodicamente para garantir o desempenho esperado do equipamento- de acordo com o planejamento da manutenção da empresa em estudo, as preventivas dos veículos ocorrem a cada 30.000 km rodados, onde são realizados os rodízios dos pneus. O rodízio é a mudança da posição dos pneus de acordo com o desgaste da banda de rodagem e a necessidade de correção de desgaste irregular. Após o rodízio os pneus são usados novamente no veículo até a banda de rodagem desgastar.

Os borracheiros e motoristas realizam a manutenção autônoma – os próprios funcionários são treinados para realizar pequenas manutenções, como: inspeções visuais, limpezas e lubrificações - quando estes funcionários observam que os sulcos dos pneus estão baixos o mesmo é medido, e caso atinjam o mínimo de 2mm é realizado a reforma. Na fase da reforma os pneus são levados para empresas especializadas, que realizam a recapagem da bandagem do equipamento proporcionando a reutilização dos mesmos. Os pneus reformados são estocados, em sequência aplicados novamente ao veículo. Após os sulcos dos pneus reformados atingirem 2mm, poderão ser reformados novamente. A reforma pode ser realizada por três vezes em cada pneu.

Quando equipamentos perdem sua vida útil, ou seja, tornam-se sucatas, são destinados para empresas especializadas que realizam o descarte correto. O planejamento, programação e acompanhamento de execução dos planos de manutenção dos pneus são realizados através do sistema ERP da empresa (Rodopar), o funcionário responsável tem todo o histórico das manutenções realizadas em cada veículo, essas manutenções são realizadas através das ordens de serviços, que após a execução das atividades, são encerradas no ERP gerando o histórico das manutenções. Para estratificar os processos que poderiam causar a perda precoce dos pneus, verificaram-se os registros de manutenção no ERP, desta forma, foi constatado que a manutenção preventiva não estava sendo realizada no tempo determinado pelo planejamento

da manutenção. Iremos analisar o problema focando nos itens preventivos que estão diretamente ligados ao desempenho dos pneus. A seguir segue o Fluxograma de manutenção dos pneus.

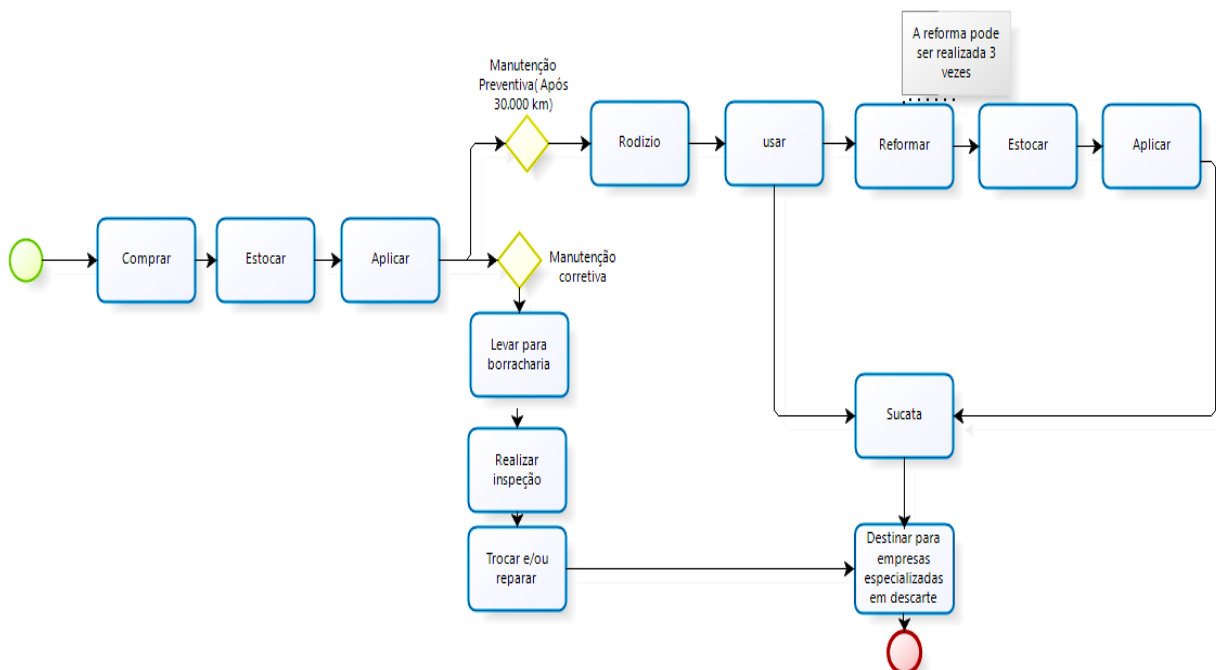


Figura 1 - Fluxograma da manutenção dos pneus.

Fonte: Realizado pela autora, 2017.

4.1 Utilização do método 5W2H

Segue no quadro abaixo a descrição 5W2H que caracteriza o desvio do assunto abordado neste trabalho:

WHAT	O quê?	Baixa vida útil dos pneus
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela gestão de pneus
WHERE	Onde?	Setor de Manutenção
WHEN	Quando?	Desde 2013
HOW	Como?	Observou-se que a calibragem, o alinhamento e balanceamento não estão sendo realizados com eficácia, acarretando o desgaste acelerado dos equipamentos.
HOW MUCH	Quanto?	De acordo com o fabricante a vida útil dos pneus é em média de 120 mil KM rodados e o CPMK (custo do pneu por quilometragem) é de \$ 0,00836. A real medida na empresa ALFA é 100 mil KM rodados e o CPMK é de \$ 0,01004.

Figura 2: 5W2H descrevendo o desvio

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Em uma análise inicial do desvio objeto deste estudo, que é a baixa vida útil dos pneus, verifica-se que o problema se iniciou em 2013, período em que o funcionário gestor dos pneus entrou na empresa, antes desse período não se sabe como era feito essa gestão. Avaliando inicialmente o desvio constatou-se que o desvio tem três ramificações, como podemos verificar na figura 3:

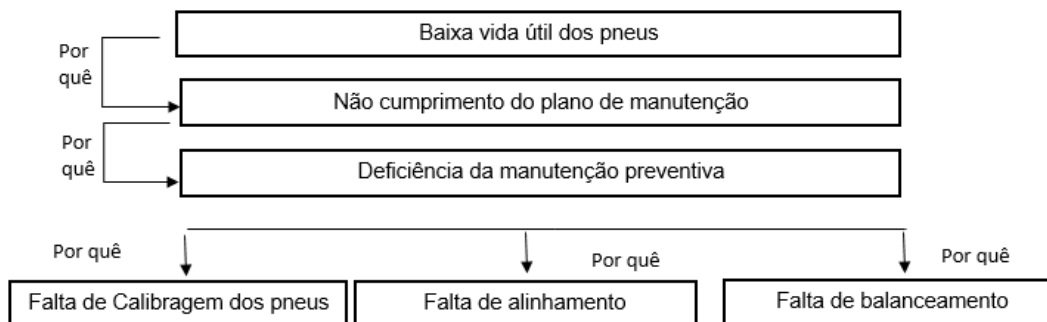


Figura 3 - Representação dos cinco por quês

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

As ramificações mencionadas na figura acima (representação dos 5 por quês) serão analisadas a fundo para chegar na verdadeira causa raiz do problema, em sequência será proposta melhorias mais eficazes para o desvio analisado. Visto que o alinhamento e balanceamento possuem o mesmo problema, decidiu-se estudá-los juntos.

4.1.2 Teste das hipóteses – Diagrama de causa e efeito – Ishikawa

Com essa ferramenta que consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). O diagrama de causa-efeito foi elaborado nos seguintes passos:

- Determinando o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatando sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Construindo o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio-ambiente);
- Analisando o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras;
- Realizando a correção do problema e melhorias.

4.1.3 Falta de calibragem

Apresenta-se abaixo as figuras com os 5 por quês e a descrição das hipóteses que caracteriza as ramificações do desvio de baixa vida útil dos pneus, citados no 5 por quês acima.

WHAT	O quê?	Falta de calibragem dos pneus
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela manutenção e os borracheiros
WHERE	Onde?	Setor de Manutenção
WHEN	Quando?	Duas vezes por mês
HOW	Como?	Identificou-se ao analisar as perdas de rendimento anual por pressões incorretas, realizado pelo responsável da gestão de pneus.
HOW MUCH	Quanto?	Em média se gasta 10min para realizar a calibragem de um pneu. Esse tempo estimado representa \$7,93/borracheiro.

Figura 4: 5W2H descrevendo o desvio “Falta de calibragem dos pneus”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Foi elaborado um Diagrama de Ishikawa com as possíveis causas identificadas do problema. Estas causas foram levantadas a partir de um levantamento (Brainstorming) feito durante o estudo.

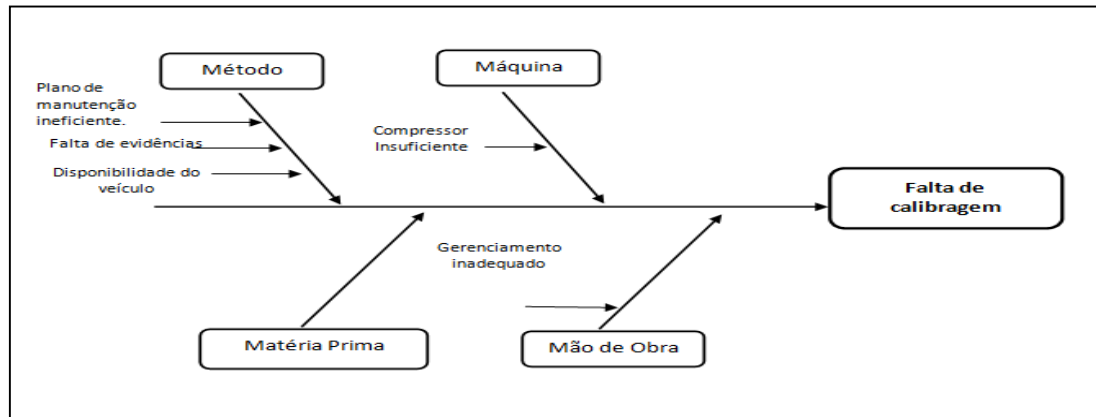


Figura 5: Diagrama de Ishikawa “Falta de calibragem dos pneus”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O desvio estudado Falta de calibragem ocorre por:

- Plano de manutenção ineficiente: Não consta no plano de manutenção a periodicidade de realização das calibrações.
- Falta de evidências: Não existe um documento para evidenciar que o serviço foi realizado.
- Disponibilidade do veículo: Um dos motivos de não realização do serviço é a indisponibilidade do veículo na empresa no dia previsto para a calibragem.
- Compressor de ar insuficiente: A empresa dispõe que apenas um compressor para atender toda a oficina e borracharia, podendo ser motivo de atraso para realização da calibragem.
- Gerenciamento inadequado: Não é realizado o controle das calibrações, este serviço não é considerado importante para o setor de manutenção.

4.1.4 Falta de alinhamento

Em seguida se encontra os 5 por quês e o Ishikawa dos desvios de Falta de alinhamento e balanceamento.

WHAT	O quê?	Falta de alinhamento e balanceamento
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela manutenção
WHERE	Onde?	Setor de Manutenção
WHEN	Quando?	Após 30.000 km rodados, em média 4 meses.
HOW	Como?	Observou-se que o alinhamento e o balanceamento nem sempre é realizado conforme previsão do planejamento da manutenção preventiva.
HOW MUCH	Quanto?	O gasto em média deste serviço é de \$130,00 por veículo.

Figura 6: 5W2H descrevendo o desvio “Falta de alinhamento”

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Foi elaborado um Diagrama de Ishikawa com as possíveis causas identificadas do problema. Estas causas foram levantadas a partir de um levantamento (Brainstorming) feito durante o estudo.

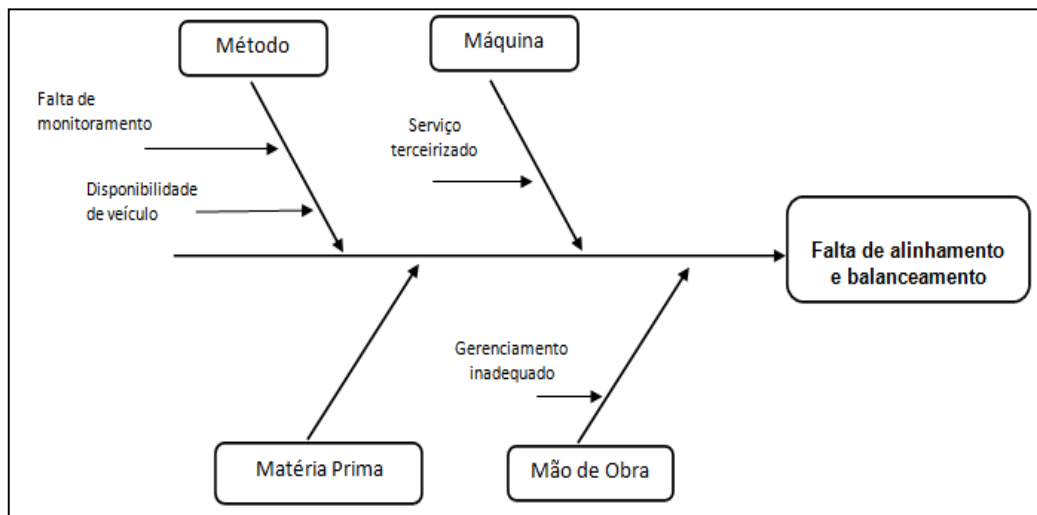


Figura 7: Diagrama de Ishikawa “Falta de alinhamento”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O desvio Falta de alinhamento ocorre por:

- Falta de monitoramento: A manutenção preventiva prevista para o alinhamento nem sempre é realizada dentro do prazo estabelecido.
- Disponibilidade do veículo: Indisponibilidade do veículo para ir até ao fornecedor realizar o serviço.
- Serviço terceirizado: A empresa tem vários fornecedores de alinhamento. Portanto, não se tem controle da eficácia do serviço individual das terceiras.
- Gerenciamento inadequado: O supervisor da manutenção não tem um controle adequado do processo.

4.2 Identificação da causa raiz

A partir do diagrama de Causa e Efeito realizou-se a análise dos 5 por quês para cada hipótese do Ishikawa, visando identificar a causa raiz do desvio e atuar com intervenções para eliminá-las.

FALTA DE CALIBRAGEM					
HIPÓTESE	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ
Plano de manutenção Ineficiente	Não estipula um tempo padronizado para realizar a calibragem	Os veículos são calibrados conforme necessidade	Falta de realização na manutenção preventiva desse item	Não é considerado importante	Preferência por dar atenção para outros itens
Falta de evidências	Não se tem garantia da realização do serviço	Os borracheiros não evidenciam o serviço	Não existe um documento padrão para evidência	Não se enxergou a necessidade	-
Gerenciamento inadequado	Falta controle do processo	Não monitora as manutenção preventiva desses itens	Não é considerado um item importante	Foco em outras manutenções	-
Disponibilidade do veículo	Nem sempre o veículo está na filial para realizar a calibragem	o veículo pode estar realizando as entregas	programação da logística	Falta de interação dos departamentos de manutenção e logística	Não se enxergou a necessidade
Compressor de ar insuficiente	Tempo gasto para realizar a calibragem é alto	A empresa dispõe de apenas um compressor para a oficina e borracharia	Não investe na compra de um novo compressor	Não se enxergou a necessidade	-

Figura 8: 5 Por quês do desvio " Falta de calibragem dos pneus"

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

FALTA DE ALINHAMENTO E BALANCEAMENTO					
HIPÓTESE	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ
Falta de monitoramento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	O supervisor não monitora de forma eficaz	Confia na empresa terceirizada	Não acha relevante realizar uma análise do serviço	Não se enxerga a necessidade
Serviço terceirizado	Existe mais de uma empresa que realiza os serviços	Nem sempre os fornecedores estão disponíveis	Não se tem controle de garantia dos serviços	Não realiza estudos para certificar se todas as empresas atendem de forma eficaz o processo	Não se enxerga a necessidade
Gerenciamento inadequado	Falta controle do processo	Não monitora as manutenção preventiva desses itens	Não é considerado um item importante	Foco em outras manutenções	-
Disponibilidade do veículo	O veículo precisa se deslocar até o fornecedor	O veículo pode estar realizando entregas e não tem disponibilidade para ir até o fornecedor	programação da logística	Falta de interação dos departamentos de manutenção e logística	Não se enxergou a necessidade

Figura 9: 5 Por quês do desvio " Falta de alinhamento dos pneus"

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Após a verificação de todas as hipóteses ficou constatado que o desvio ocorre principalmente em função da ineficiência quanto ao cumprimento do plano de manutenção preventiva em relação às ramificações do desvio estudado. Ciente das causas do desvio em questão constatou-se que a empresa precisa melhorar o processo de monitoramento e controle de realização dentro dos prazos das manutenções preventivas estudadas, pois com a não realização correta da calibragem, do alinhamento e do balanceamento a produtividade e a vida útil do pneu diminuem. Nesse contexto realizou-se a proposta de solução.

5. Proposta de solução

Baseando-se na causa raiz encontrada no item anterior, é possível identificar que para melhorar a produtividade dos pneus é preciso aperfeiçoar o método de fiscalização e monitoramento das

calibrações, alinhamento e balanceamento dos pneus. Segue abaixo as propostas de solução para a Falta de calibragem dos pneus:

- Realizar um *check list* de calibração dos pneus para evidenciar a realização do serviço.
- Realizar uma planilha de controle para monitorar os *check list* e controlar a entrega deste.
- Realizar as calibrações semanalmente, cumprindo assim o prazo estabelecido pelo fornecedor.
- Comprar um compressor somente para calibragem, visando diminuir o tempo do serviço, pois a empresa dispõe de apenas um compressor para realizar as atividades da oficina e borracharia.
- Acompanhar a programação do veículo analisado, para identificar o melhor dia para realizar a calibragem
- Em seguida, apresentam-se as propostas de solução para a Falta de alinhamento e balanceamento:
- Encontrar uma empresa terceira que realiza o serviço in loco para maior flexibilidade para a realização do serviço;
- Melhorar o controle das manutenções preventivas, monitorando para que as mesmas sejam realizadas no tempo previsto;
- Acompanhar a programação do veículo analisado, para identificar o melhor dia para realizar a calibragem

5.2 Análise de custo

Avaliando e analisando as reais despesas relativas aos pneus, acompanhando-os mensalmente, é possível controlá-los com maior clareza, uma vez que os mesmos sejam medidos e quantificados frequentemente.

Para isso, na sequência deste trabalho, foram pesquisados os principais custos com pneus nos primeiros oito meses do ano de 2017, período esse, disponibilizado pela empresa estudada. Segue no gráfico abaixo os custos de compra e reforma dos pneus:

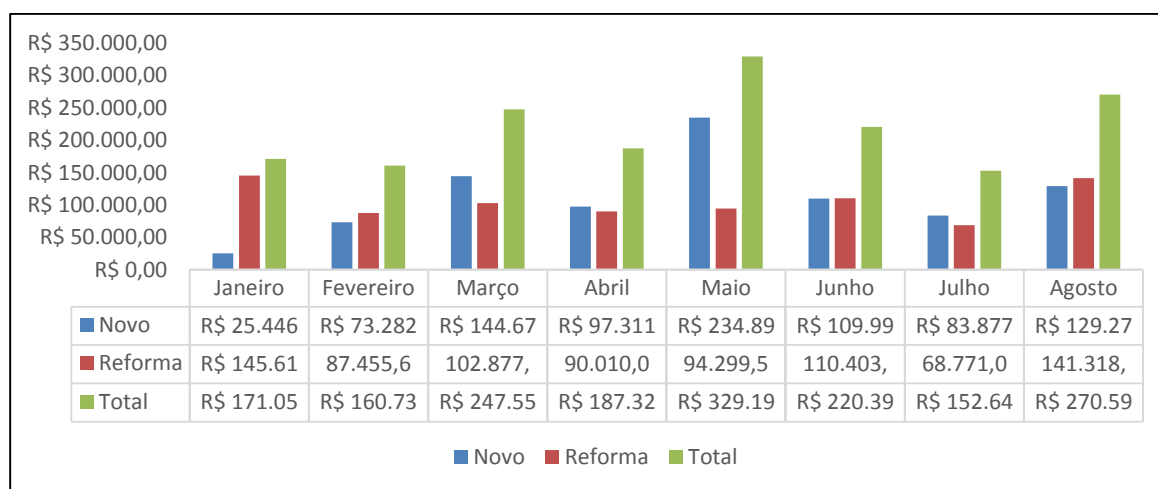


Figura 10: Custos com aquisição e manutenção dos pneus

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O custo total com a aquisição dos equipamentos nos meses estudados foi de R\$ 898.754,33 e o custo acumulado das reformas R\$840.744,98, logo o custo total dos itens analisado é de R\$ 1.739.499,31.

Após o levantamento da quantidade de pneus encontrados na frota e dos custos de aquisição e manutenção dos mesmos, foi realizado o cálculo dos custos com o alinhamento e balanceamento. O custo com a aquisição destes itens é de aproximadamente R\$ 173.160,00 anual. Para chegar a esse resultado multiplicamos o número de placas (444) pelo valor do serviço de alinhamento e balanceamento (R\$ 130,00), e pelo número de vezes que o veículo realiza o serviço em um ano, que corresponde a 3 vezes.

O custo com a calibragem dos pneus está incluso nos custos fixos da empresa, pois trata-se da mão de obra do borracheiro que é um funcionário da empresa.

Com a aplicação dos conceitos estudados, estipula-se que a compra de pneus será reduzida a 355 pneus anual, como podemos perceber na figura abaixo:

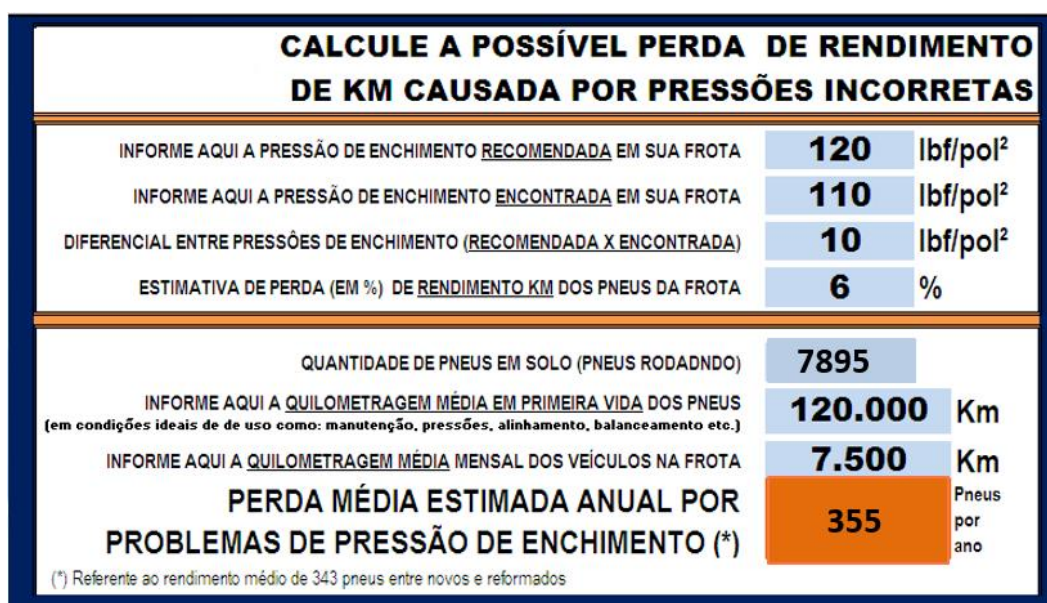


Figura 11: Perda de rendimento de km causada por pressões incorretas
Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Logo a projeção de redução de custo para a compra destes ativos será de aproximadamente R\$ 30.000,00 mensal e R\$ 355.000,00 anual

6 Considerações finais

A metodologia kaizen baseada no ciclo PDCA colabora para identificar possíveis desvios e analisar a fundo todas as possíveis causas deste desvio até encontrar a causa raiz do processo, garantindo a melhoria do mesmo e a lucratividade da empresa. Neste contexto a realização do estudo na empresa ALFA permitiu a identificação dos desvios que ocasionam a baixa vida útil dos pneus e utilizando as ferramentas da qualidade Ishikawa, 5W2H e 5 por quês foi possível encontrar a causa raiz do desvio, sendo esta a ineficácia do cumprimento do plano de manutenção preventiva em reação a calibração, o alinhamento e o balanceamento do pneu.

Realizaram-se propostas de soluções para combater a causa raiz do desvio. Na análise de custo

contatou-se que a implantação da proposta reduzirá a compra de x e \$ por ano. A empresa ressaltou que o pneu possui outras variáveis que interferem em seu desempenho, e o método não controla, como, por exemplo: a idade da frota, o peso transportado e a qualidade das rodovias por onde trafegam.

Cabe destacar que este trabalho tem algumas limitações. A primeira delas refere-se à abrangência, principalmente por tratar-se de um estudo de caso único. Sendo assim, como sugestão para um próximo trabalho, novas coletas e análises dos dados poderiam ser realizadas em outras empresas transportadoras, de modo a alcançar uma maior abrangência e profundidade no estudo, cujas evidências ainda são limitadas.

A empresa transportadora em estudo, avaliando o projeto, durante a condução do caso, considerou o método como um “colírio”, que a fez enxergar algo que antes não via. A empresa enfatizou que, apesar do curto tempo de análise dos dados, a análise da produtividade já contribui de maneira positiva na redução de custos, e já indica algumas oportunidades de melhoria que já seriam trabalhadas internamente para dar continuidade ao projeto.

Referências

ANDRADE, F.F.D. *O método de melhorias PDCA. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.*

BRIALES, Julio Aragon. *Melhoria contínua através do kaizen: Estudo de caso DaimlerChrysler do Brasil. 2005. 156f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) Programa de Mestrado em Sistema de Gestão pela Qualidade Total. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2005.*

CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.*

CAMPOS, V.F. TQC: *Controle da qualidade no estilo japonês. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.*

DARIO, M. *Práticas, Indicadores e Custos na Gestão de Pneus: Estudo em uma Empresa de Transportes. (Mestre em administração). Mestrado Profissional em Administração, Faculdade de Gestão e Negócios, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2012. 104 p.*

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M.; *Gestão de Custos: Contabilidade e Controle. São Paulo: Pioneira, 2001.*

OLIVEIRA, J. S. de; NADAE, J. de; OLIVEIRA, O. J. de; SALGADO, M. H. *Um estudo sobre utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. Produção, v.21, n.4, p. 708-723, out./dez.2011.*

O MECANICO. *Bridgestone recomenda cuidados especiais com os pneus, disponível em <<http://omecanico.com.br/bridgestone-recomenda-cuidados-especiais-com-os-pneus/?print=print>> acesso em: 27 maio. 2017*

SERAE. *Planejamento aos pequenos negócios<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/planejamento-estrategico-aplicado-aos-pequenos-negocios,d2cb26ad18353410Vgn VCM100 0003 b7 4010aRCRD>> acesso em: 27 maio. 2017*

TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.*