

PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO DA FROTA DE CAMINHÕES DE UMA TRANSPORTADORA DA ZONA DA MATA MINEIRA

PLANNING AND MAINTENANCE CONTROL PROPOSAL FOR TRUCK FLEET IN A CARRIER FROM ZONA DA MATA MINEIRA

Elvia Goulart Baganha Masiero¹, Renata dos Santos Constant¹

¹Centro Universitário Serra dos Órgãos

Resumo

O planejamento e controle da manutenção em uma frota de caminhões é uma das atividades mais importantes de uma transportadora, pois está diretamente relacionado com a garantia do atendimento e consequentemente o sucesso da organização. O investimento em manutenção é uma despesa inevitável a qualquer empresa, em especial de transportes de cargas, pois todo e qualquer veículo necessita passar por um processo de revisão, permitindo a identificação de possíveis falhas e a realização das trocas dos componentes necessários. A boa estruturação do setor de planejamento e controle de manutenção traz benefícios para os clientes, no sentido da confiabilidade da entrega no prazo; para a empresa, pois os custos com prevenção são menores que os custos das trocas/falhas; e para os usuários, pois a manutenção atua diretamente na segurança do motorista. Desta forma, este trabalho tem como objetivo propor um planejamento e controle de manutenção da frota para uma pequena transportadora, de maneira simples e eficiente, atendendo a realidade da empresa que atualmente não possui atividades estruturadas voltadas para este tema.

Palavras chave: Planejamento e Controle da Manutenção; Frota; Caminhão

Abstract

The planning and control of maintenance in a truck fleet is one of the most important activities of a carrier, because it's directly related to the assistance guarantee and consequently the success of the organization. The investment in maintenance it's an inevitable expense to any company, specially to a cargo transport, since all and every vehicle needs to go through a process of proofreading, allowing the identification of possible failures and the execution in the required components. A good structure of the planning and control of maintenance sector brings benefits to the clients, in a sense of delivery reliability on time; to the company, because the costs with prevention are lowers than the costs with replacement/failures; and to the users, since the maintenance acts directly in the safety of the driver. Therefore, this work aims to propose a planning and control of maintenance in a truck fleet for a small carrier, in a simple and efficient way, attending the reality of the company who currently doesn't have structured activities aimed on this theme.

Keywords: Planning and control of maintenance; fleet; truck.

Introdução

O cenário econômico está em constantes mudanças e o mercado com altas exigências faz com que as empresas busquem alternativas para melhorar o transporte de cargas. A eficiência na gestão de frota tornou-se o fator de maior relevância para a sobrevivência no mercado. O transporte de cargas exerce uma relevante função dentro do cenário logístico, onde cerca de 61,10% da matriz de transporte é realizado pelo modal rodoviário e sendo responsável por 36,2% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor de transportes (CNT, 2018).

Para Kardec e Nascif (2013), a postura da organização perante o tema deverá incluir a conscientização de que a maquinaria se desgasta e, por via de consequência, põe em risco a segurança não somente do equipamento, mas, principalmente, das vidas humanas. Daí a necessidade de que a manutenção venha a atestar a confiabilidade e a qualificação do alvo desta manutenção, e consequentemente afetando positivamente o custo operacional.

Dessa forma, o trabalho tem como objetivo propor um planejamento e controle da manutenção simples e eficaz para uma pequena empresa localizada na Zona da Mata Mineira, de maneira que a mesma seja

capaz de evitar quaisquer imprevistos, além de manter a operação em dia com excelência. Para isso, será aplicada a ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto e 5W2H com intuito de auxiliar no desenvolvimento da proposta do plano de manutenção.

Referencial Teórico

Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)

De acordo com Souza (2008) o Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) é uma ferramenta de manutenção muito manuseada e consagrada em países desenvolvidos, já no Brasil a ferramenta começou a ser utilizada no início da década de 90.

Segundo Hünemeyer (2017), o PCM é uma metodologia primordial para que haja uma melhor execução dos diferentes tipos de manutenção. Tal aglomerado de funções e metodologias acarreta no aprimoramento do fluxo do atendimento e nas atividades de manutenção, organizando e contribuindo para os recursos físicos, técnicos e humanos para a execução da manutenção programada.

Soares (2019) diz que, o planejamento dentro do PCM proporciona

maior confiabilidade, manutenibilidade, tendo em si, maior disponibilidade do equipamento.

FMEA- Análise de Modos de Falhas e Efeitos

O FMEA refere-se a uma técnica de confiabilidade, que tem como objetivos reconhecer, analisar e avaliar potenciais falhas que sejam capazes de surgir em um processo ou produto, e após realizar ações que eliminem ou reduzem a ocorrência das falhas no processo ou projeto (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2011).

Matos (2009) diz que a Análise de Modos de Falha e Efeitos é uma avaliação detalhada dos modos de falha individuais que ocorrem em equipamentos ou componentes, que contribuem para a ocorrência de um acidente.

De acordo com Anjos (2018) *apud* Carlson (2012), o FMEA tem três tipos mais comuns, são eles:

- FMEA de Sistemas: Pode ser definido como o nível mais alto de análise a ser realizada, avaliando vários subsistemas, no qual o foco principal são as falhas relacionadas à segurança, interface e integração entre eles, e aquelas que impossibilitem o sistema de operar corretamente. Esta análise avalia as interfaces e a integração de maneira

ampla, ao invés de considerar apenas as falhas singulares, como por exemplo, ao analisar um automóvel completo, analisa um subsistema de injeção.

- FMEA de Processo: É considerada a falha no planejamento e execução dos processos da cadeia produtiva de um produto, como por exemplo, o transporte de peças, operações e os processos já citados anteriormente como a manufatura e a montagem.
- FMEA de Projeto: Tem como foco principal no estudo do *design* do produto, analisa um projeto de componentes dando ênfase maior no uso confiável que o produto tem. O objetivo do FMEA é analisar as falhas em um produto ou as que surgem durante a etapa de um desenvolvimento do projeto.

Loureiro (2013) cita que, FMEA é de natureza qualitativa que ajuda na melhoria da confiabilidade, manutenção, disponibilidade, segurança de um produto, processo e meio de produção. Contribui no levantamento dos modos de falha, na definição de seus efeitos e dos componentes na qual há falha crítica na operação do sistema e permite a tomada de ação antes do problema efetivamente acontecer.

É de forma quantitativa, para estabelecer a probabilidade de falha ou

confiabilidade do sistema através do cálculo do Número de Prioridade de Risco (NPR), no qual é o resultado da multiplicação dos valores atribuídos para os critérios de severidade, ocorrência e detecção (LOUREIRO, 2013).

Conforme Flogliatto e Ribeiro (2011), as severidades, ocorrências e detecção devem ser pontuadas com base em suas respectivas tabelas apresentadas nas figuras 1, 2, 3.

A Severidade (S) é mensurada por uma escala de 1 a 10, onde 1 significa efeito pouco severo e 10 significa efeito muito severo. Aplica-se a severidade exclusivamente no efeito (FLOGLIATTO E RIBEIRO, 2011).

A Ocorrência (O) define a frequência na qual a falha ocorre, considera-se o controle de prevenção caso existentes nas organizações (LOUREIRO, 2013).

A avaliação da ocorrência também é feita utilizando o mesmo critério da severidade, uma escala qualitativa de 1 a 10 (FOGLIATTO E RIBEIRO, 2011).

A Detecção (D) refere-se a probabilidade de detectar o moda da falha, avaliando a capacidade de controles atuais em identificar a falha (LOUREIRO, 2013).

É usada uma escala qualitativa de 1 a 10, onde 1 representa uma situação favorável e 10 representa uma situação

desfavorável (FLORIATTO E RIBEIRO, 2011).

O Número de Prioridade de Risco (NPR) é calculado para priorizar as ações de correção e melhoria do projeto, sistema ou processo. No cálculo do NPR leva-se em conta a severidade, ocorrência e detecção. A fórmula é $NPR = S \times O \times D$. O valor do risco varia entre 1 e 1.000, e a equipe deve concentrar a atenção no item em que o risco é maior e assim, definir ações de melhorias (FLORIATTO E RIBEIRO, 2011).

No FMEA existem alguns elementos comuns para a aplicação, como: a identificação do time de trabalho; definição do escopo de análise; definição do consumidor do produto; identificação de funções, requerimento e especificações; identificação de possíveis causas e possíveis efeitos; identificação dos controles e dos riscos (IQA, 2008).

Estudo de caso

O estudo tem como foco uma transportadora de carga e fluidez de restos de obras urbanas do município de Além Paraíba –MG, na qual é estruturada por 12 funcionários. A empresa faz a manutenção seguindo as especificações do fabricante e análises visuais. É de responsabilidade do sócio proprietário a execução do planejamento e registro das manutenções, porém não há análise e nem controle de

falhas recorrentes da frota de caminhão. O serviço de manutenção é realizado por oficina terceirizada, que faz com que o registro de manutenção não possa ser liberado para análise das falhas para o estudo. Vale ressaltar ainda que, não há nenhum estoque de peças para troca rápida na empresa, acarretando um longo período do veículo inoperante em manutenção.

No presente estudo, foram realizadas visitas para conhecer o atual estado da empresa. Na primeira visita foi feita o conhecimento de todo o espaço físico da empresa e os processos. Na segunda visita foi feita a realização do questionário, em que o sócio proprietário respondeu às perguntas em horário agendado nas dependências da empresa.

Elaboração do Questionário

A elaboração do questionário foi realizada tendo como base três pontos primordiais, a saber:

1. Manutenção: As perguntas feitas neste tópico têm como objetivo principal entender como é feita a manutenção da frota de caminhões da transportadora, com perguntas simples e que abrangessem todo o cenário da rotina de manutenção.
2. Frota: Objetivo de conhecer o caminhão utilizado na frota da transportadora, a quantidade de

caminhões, os tipos de marca, as falhas recorrentes, os colaboradores que fazem parte do processo, se existe uma identificação de cada caminhão e a frequência semanal que cada caminhão faz por viagem.

3. Coleta de dados: Coleta de informações sobre algum controle ou planejamento que a empresa tem sobre algum tipo de manutenção e baseado nesse controle poder programar o PCM simplificado da transportadora, e informações gerais, como história da empresa.

Com o objetivo de identificar as causas que estão ligadas às falhas apontadas pelo proprietário na visita, como desgaste de pneus, sujeira no filtro de combustível e perda no sistema de freio, utilizou-se a ferramenta FMEA para auxiliar no desenvolvimento de medidas para o plano de manutenção da frota de caminhão da transportadora. Na construção do FMEA da frota de caminhão da transportadora, foram determinadas quatro etapas a serem seguidas:

1. Identificação dos modos de falha que ocorrem nas falhas citadas ao longo do estudo e seus efeitos;
2. Identificação das causas raízes de cada modo de falha;

3. Determinação dos índices de severidade, ocorrência e detecção para cada falha;
4. Determinação de ações corretivas ou preventivas na criação do plano de manutenção.

Identificação dos Modos de Falhas e Efeitos

As ocorrências de falhas são identificadas pelos motoristas da frota e posteriormente informadas ao proprietário, que as encaminhava para a manutenção,

Tabela 1- Modo da falha e seus efeitos do pneu, filtro de combustível e freio

Componente	Modo de falha	Efeito Potencial da Falha
Pneu	Desgaste no pneu	Acidente, parada não programada, atraso inesperado da entrega e cliente insatisfeito
Filtro de combustível	Sujeira no filtro de combustível	Parada não programada, aumento do consumo de combustível e falha no sistema de injeção
Freio	Perda no sistema de freio	Acidente fatal ou não fatal, problemas na suspensão e parada não programada

Fonte: Autoria Própria (2019)

Identificação dos Modos de Falhas e Efeitos

Na busca das causas do modo de falha que provoca danos das três principais falhas da frota de caminhão do setor rodoviário, houve uma reunião junto ao proprietário e um mecânico para assim, levantar informações para a criação de outra ferramenta de auxílio para a identificação dessas causas, o Diagrama de Ishikawa.

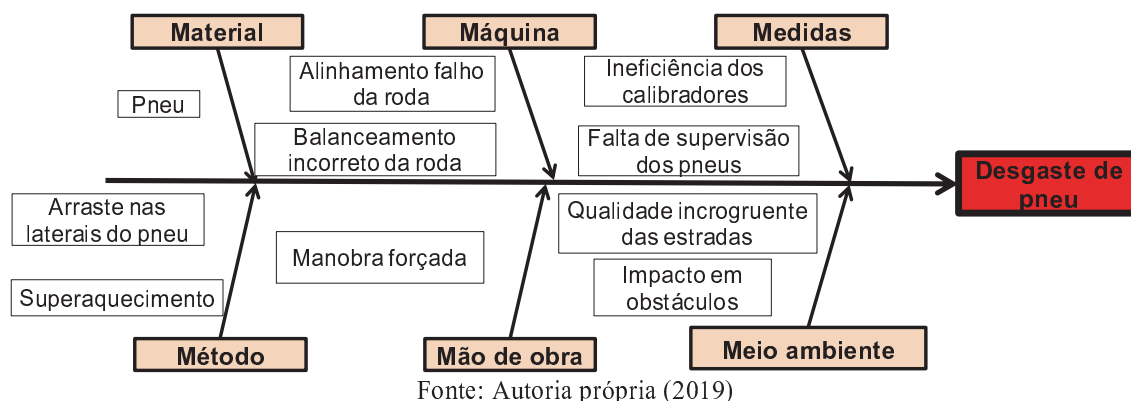
sem registrar previamente as falhas ocorridas. No entanto há o registro das manutenções feitas pela oficina, como é terceirizado o serviço, o proprietário não pode liberar tais informações para o estudo. Dessa forma, o estudo será feito apenas de acordo com as falhas que mais ocorrem dentro da frota apontadas pelo proprietário.

A partir da determinação do modo de falhas principais, foi possível desenvolver a primeira etapa do FMEA, de acordo com a Tabela 1.

Esta ferramenta teve como objetivo levantar as causas raízes do presente estudo e, facilitou o processo para posteriormente propor ações de correção.

A Figura 1 representa o diagrama de Ishikawa para a primeira falha encontrada e o processo foi o mesmo para os modos de falhas da sujeira do filtro de combustível e para perda no sistema de freio.

Figura 7 - Diagrama de Ishikawa para desgaste de pneu



Fonte: Autoria própria (2019)

Após a construção do diagrama de Ishikawa foi possível a finalização da segunda etapa, referente ao conjunto das causas do modo de falha identificadas, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2- Causas do modo de falha do pneu, filtro de combustível e freio

Componente	Modo de falha	Causas das falhas
Pneu	Desgaste de pneu	C01 Sobrecarga
		C02 Alinhamento falho da roda
		C03 Balanceamento incorreto da roda
		C04 Ineficiência dos calibradores
		C05 Falta de supervisão dos pneus
		C06 Arraste nas laterais dos pneus
		C07 Superaquecimento
		C08 Manobra forçada
		C09 Qualidade incongruente das estradas
		C10 Impacto em obstáculos
Total		
Filtro de Combustível	Sujeira no filtro de combustível	C11 Filtro de combustível de má qualidade
		C12 Falha no sistema de injeção
		C13 Combustível de má qualidade
		C14 Troca do filtro de combustível não realizada antes do previsto
		C15 Uso do tanque reserva
		C16 Falta de limpeza no tanque
Total		
Freio	Perda no sistema de freio	C17 Lonas e tambores em mau estado
		C18 Falta de manutenção das pastilhas de freio
		C19 Não conferência de oxidação das pinças de freio
		C20 Má qualidade do óleo lubrificante
		C21 Negligenciar um ruído na frenagem
		C22 Frenagens bruscas
		C23 Não observação nível do fluido de freio
C24 Freadas bruscas diante de obstáculos imponderáveis		
Total		

Fonte: Autoria própria (2019)

Determinação dos índices

A partir da utilização literatura de acordo com a ferramenta FMEA, foi possível determinar os índices para o modo

da falha, e após, calcular as NPR's (Número de Prioridade de Risco), conforme a Tabela 03.

Tabela 3- Índices e o cálculo do NPR do desgaste de pneu, sujeira no filtro de combustível e perda do sistema de freio

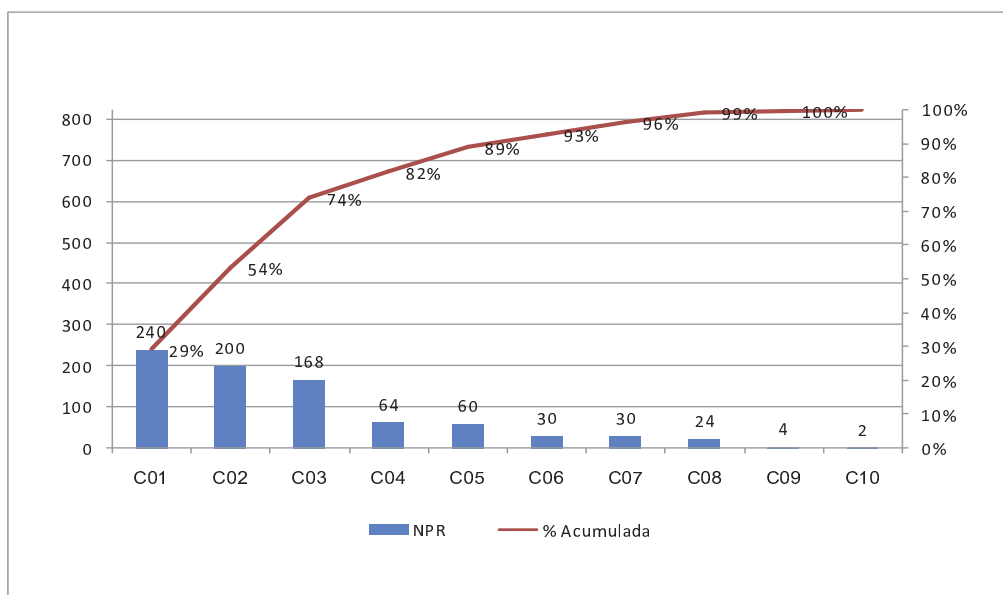
Modo de falha	Causas das falhas	Ocorrência	Severidade	Deteção	NPR
Desgaste de pneu	C01 Sobrecarga	1	2	1	2
	C02 Alinhamento falho da roda	5	2	3	30
	C03 Balanceamento incorreto da roda	5	2	3	30
	C04 Ineficiência dos calibradores	3	1	8	24
	C05 Falta de supervisão dos pneus	2	2	1	4
	C06 Arraste nas laterais dos pneus	5	4	3	60
	C07 Superaquecimento	5	5	8	200
	C08 Manobra forçada	7	6	4	168
	C09 Qualidade incogrudente das estradas	8	6	5	240
	C10 Impacto em obstáculos	4	4	4	64
Total			822		
Sujeira no filtro de combustível	C11 Filtro de combustível de má qualidade	5	2	3	30
	C12 Falha no sistema de injeção	6	2	5	60
	C13 Combustível de má qualidade	9	1	10	90
	C14 Troca do filtro de combustível não realizada antes do previsto	4	1	8	32
	C15 Uso do tanque reserva	2	1	6	12
	C16 Falta de limpeza no tanque	1	3	9	27
Total			251		
Perda no sistema de freio	C17 Lonas e tambores em mau estado	7	3	6	126
	C18 Falta de manutenção das pastilhas de freio	6	2	4	48
	C19 Não conferência de oxidação das pinças de freio	7	2	7	98
	C20 Má qualidade do óleo lubrificante	5	2	2	20
	C21 Negligenciar um ruído na frenagem	4	4	2	32
	C22 Frenagens bruscas	6	3	6	108
	C23 Não observação nível do flúido de freio	4	1	3	12
	C24 Freadas bruscas diante de obstáculos imponderáveis	2	2	6	24

Fonte: Autoria própria (2019)

Após a execução do cálculo das NPR's, foi utilizada a ferramenta do Diagrama de Pareto para que fosse possível identificar e analisar até 80% dos problemas que são provenientes de

até 20% das causas mais críticas que contribuem para o modo de falha de cada uma estudada, conforme as Figuras 2, 3 e 4.

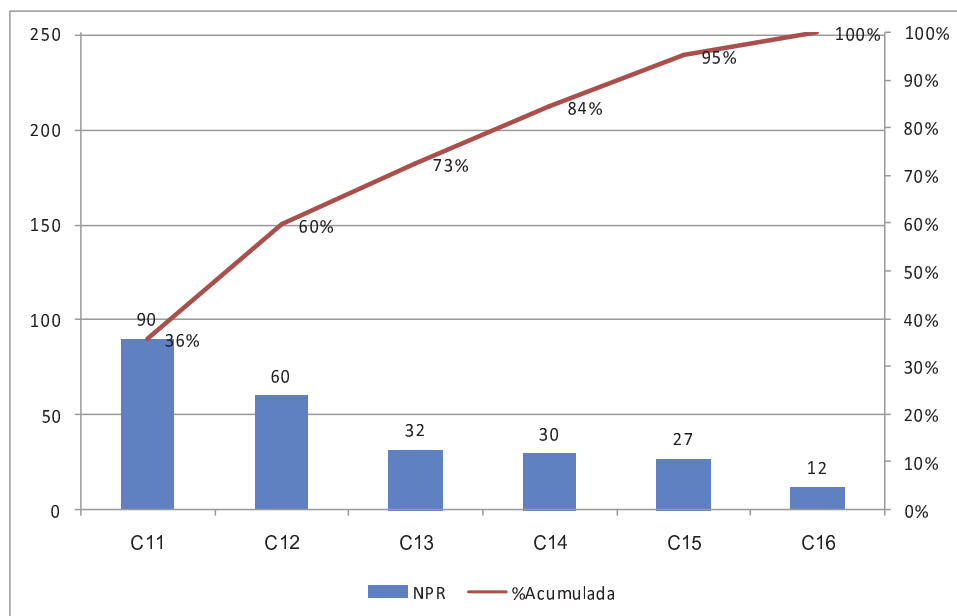
Figura 8 - Diagrama de Pareto para desgaste do pneu



Fonte: Autoria própria (2019)

Na análise do resultado desse Diagrama de Pareto (Figura 2), foi possível identificar que C01 (qualidade incongruente das estradas), C02(superaquecimento) e C03 (manobra forçada) são as causas que representam 74% dos problemas, ou seja, são as causas que mais influenciam no desgaste do pneu. Com isso, é necessário implementar ações de correção sobre ela.

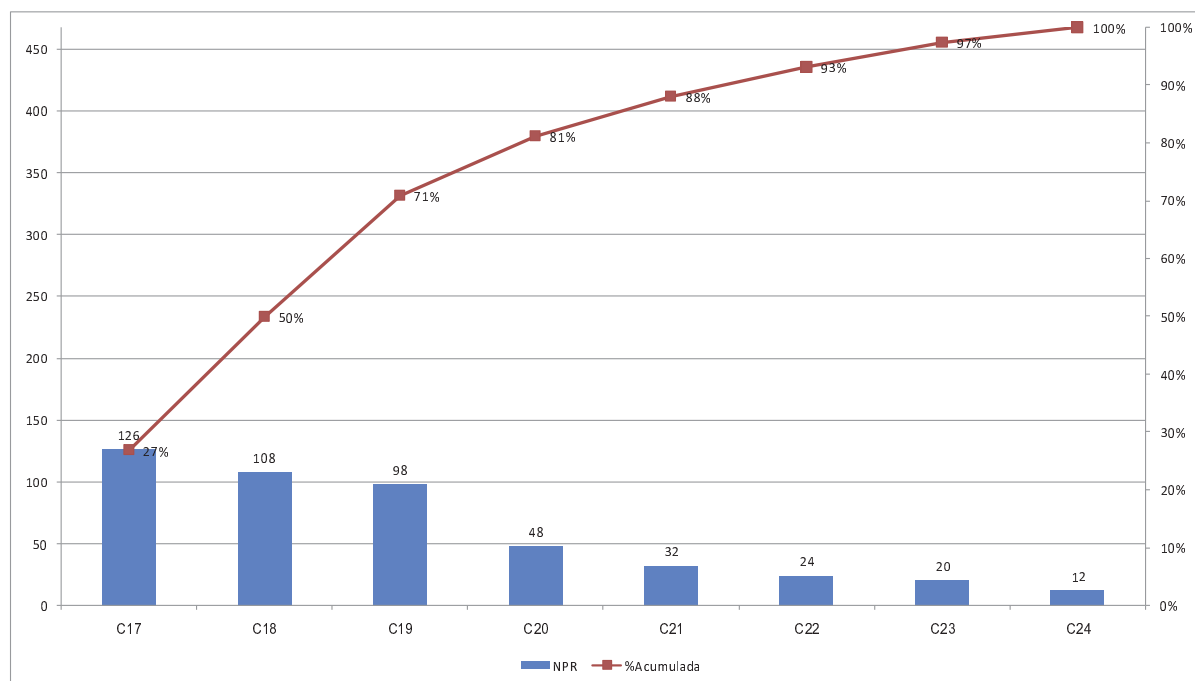
Figura 9 - Diagrama de Pareto para sujeira no filtro do combustível



Fonte: Autoria própria (2019)

Ao analisar esses resultados (Figura 3), foi possível identificar que C11 (combustível de má qualidade), C12(falha no sistema de injeção) e C13 (troca do filtro de combustível não realizado antes do previsto) são as causas que representam 73% dos problemas, são as que mais influenciam para que o filtro do combustível esteja sujo. As causas acima são definidas com prioridade e serão feitas ações de correção sobre elas.

Figura 10 - Diagrama de Pareto para perda no sistema de freio



Fonte: Autoria própria (2019)

Por fim, na análise do Diagrama de Pareto sobre a falha da perda do sistema de freio (Figura 4), foi identificado que C17 (lona e tambores em mau estado), C18 (frenagens bruscas) e C19 (não conferência de oxidação das pinças de freio) são as causas que representam 71% dos problemas. Com isso, será feito também, assim como para as outras causas referentes às outras falhas, uma ação de correção.

Com a determinação das causas prioritárias será feita a etapa final da construção do FMEA, que se constitui uma proposta de ações de correção para eliminar ou minimizar o modo da falha com o auxílio da ferramenta 5W2H, para assim, finalizar

o plano de manutenção da frota de caminhões da empresa estudada.

Proposta de Plano de Manutenção

Com as aplicações das ferramentas citadas anteriormente, que contribuíram para o desenvolvimento do FMEA, é necessário propor medidas de correção para os modos de falhas identificados. Para isso, foi desenvolvido plano de ações de acordo com a ferramenta 5W2H, conforme a Tabela 4.

O Planejamento e Controle da manutenção de frota terá o auxílio de normas e padrões já sistematizados pelo fabricante do veículo a fim de manter a qualidade e a vida útil dos equipamentos.

Tabela 4- Plano de Ação para as falhas com maior prioridade

Causas	What (O que, que, qual)	Who (quem)	Why (por que)	Where (onde)	When (quando)	How (como)
Qualidade incongruentes das estradas	C01 Escolher a melhor rota para o transporte de cargas	Analista de frotas	Para evitar tráfegar em estradas com pior qualidade e gerar paradas não programadas	Na empresa	Fazer planejamento de rota antes de cada viagem programada	Usar software de roteirização
Superaquecimento	C02 Revisar periodicamente o funcionamento dos freios	Mecânico	Para melhorar o desempenho dos freios e evitar o superaquecimento	Na oficina	De 5.000 em 5.000 km rodados	Criar um plano de revisão periódica dos freios
Manobra forçada	C03 Conscientizar os motoristas	Analista de frotas	Para conscientizar sobre boas condutas no trânsito	Na empresa	Uma vez no ano	Realizar reuniões de SIPAT e CIPA, e treinamento para motoristas

Combustível de má qualidade	C11	Utilizar um combustível de melhor qualidade	Analista de frotas	Para melhor funcionamento do caminhão	Posto de combustível	Ao abastecer	Procurar melhor custo benefício
Falha no sistema de injeção	C12	Fazer revisões periodicamente	Mecânico	Para não haver falha neste sistema	Na oficina	De 6 em 6 meses	Realizar e acompanhar o funcionamento de cada caminhão
Troca do filtro de combustível não realizado	C13	Fazer troca de filtro de combustível periodicamente	Mecânico	Para evitar impurezas no combustível	Na oficina	De 10.000 em 10.000km rodados	Controlar as datas de revisão através de planilha de controle
Lona e tambores em mau estado	C17	Fazer manutenção das peças sem restauração das mesmas	Mecânico	Para garantir a fricção que aciona os freios e diminuir a enrgia cinética provocada pelo motor	Na oficina	De 10.000 em 10.000km rodados	Controlar as datas de revisão através de planilha de controle
Frenagens bruscas	C18	Conscientizar os motoristas	Analista de frotas	Para conscientizar sobre boas condutas no trânsito	Na empresa	Uma vez no ano	Realizar reuniões de SIPAT e CIPA, e treinamento para motoristas
Não confrerência de oxidação das pinças de freio	C19	Revisar periodicamente o funcionamento dos freios	Mecânico	Para não ocorrer falha no acionamento das pinças e por consequente não funcionamento das pastilhas de freio	Na oficina	De 10.000 em 10.000km rodados	Controlar as datas de revisão através de planilha de controle

Fonte: Autoria própria (2019)

E por fim, para um controle maior da frota de caminhão sugere-se um *checklist* de viagem com intuito de estar a par se as funções básicas do caminhão estejam em perfeito funcionamento.

Conclusões

O presente estudo obteve com êxito o objetivo proposto, onde pode-se propor um planejamento e controle simples e eficaz que atende as necessidades da frota de

caminhão da empresa estudada. Através do questionário aplicado foi possível entender a rotina de manutenção e identificar pontos fracos na gestão de manutenção da frota e, investigar as causas que levam aos defeitos do desgaste do pneu, sujeira no filtro do combustível e perda do sistema de freio.

As ferramentas de qualidade utilizadas no presente estudo ajudaram a identificar as principais causas que levam a

ocorrer às falhas citadas acima e assim, propor um plano de ação.

Por fim, diante de tudo que foi apresentado, conclui-se que a utilização da ferramenta FMEA apresenta grande contribuição para a realização de análises de riscos que influenciam na qualidade na manutenção e que a utilização de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto e 5W2H podem ser aplicadas em conjunto para se obter um planejamento e controle da manutenção com maior confiabilidade.

Referências

- ANJOS, J. S. dos. **Falhas na manutenção de pneus em uma frota de caminhões: uma análise das causas aplicando a ferramenta FMEA.** 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, PA, 2018. Disponível em: http://bdm.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/1436/1/TCC_FalhasManutencaoPneus.pdf. Acesso em: 20 ago. 2019.
- CNT. **Confederação Nacional de Transportes. Plano CNT de transporte e logística.** 2018. Disponível em: <https://planotransporte.cnt.org.br/Content/docs/Plano%20CNT%20Transporte%20-%20Pesquisa%20Completa.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- HÜNEMEYER, F.J. **Proposta de implantação das funções de planejamento e controle da manutenção (PCM) em uma linha de produção.** 2017. 123 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário UNIVATS, Lajeado, RS, 2017. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1666/1/2017FelipeJacoHunemeyer.PDF>. Acesso em: 2 jun. 2019.
- IQA – Instituto de Qualidade Automotiva. **Manual de referência: análise do modo de falha e efeitos de falha potencial (FMEA).** São Paulo: IQA, 2008. 75 p.
- KARDEC, A; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013. 413p.
- LOUREIRO, R. G. **Aplicação das ferramentas a prova de falha" Poka-Yoke" como ações resultantes de FMEA de processo em unidades produtivas do setor automobilístico.** 2013. 71 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção)– Centro Universitário Eurípides de Marília, Marília, 2013.
- MATOS, J. S. G. C. **Aplicação do HazOp dinâmico na avaliação de**

perigooperacional em uma coluna de destilação de uma planta de separação de ar. 2009. 96 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOARES, A. M. Planejamento e controle da manutenção como alavanca resultados: implantação em uma indústria de carcinicultura. 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/26978/1/Planejamentocontrolemanuten%c3%a7%c3%a3o_Soares_2019.pdf. Acesso em: 2 jun. 2019.

SOUZA, J. Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção (PCM) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (PCP): uma abordagem analítica. 2008.169f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2008.