

GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA FROTA DE VEÍCULOS DE UMA EMPRESA DE LATICÍNIOS DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS

MAINTENANCE MANAGEMENT IN THE VEHICLE FLEET OF A DAIRY COMPANY IN THE MIDWEST OF MINAS GERAIS

Alexandre Vinícius de Oliveira¹, Bruna Aparecida Rezende¹, Hêner Coelho¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí

✉ alexandreviniciusoliveira@hotmail.com

Recebido: 11 dezembro 2023 / Aceito: 30 abril 2024 / Publicado: 01 junho 2024

ABSTRACT. With the high competitiveness in the business environment and the globalization of markets, it is essential that organizations seek alternatives that propose optimization of resources and increased performance of their equipment and machinery, aiming at reducing failures and downtime, having greater availability of their assets, with low cost. This study aimed to analyze the current situation of the vehicle fleet of a dairy company located in Bom Despacho/MG, based on reliability-centered maintenance techniques, identify priorities and propose improvements in vehicle maintenance management. The research was exploratory, of a qualitative nature, in which observation techniques, bibliographical and documental research were used. After viewing and understanding the process, it was possible to identify the priority vehicle for the study, preparing reliability calculations and generating a report with graphs and results. Then, some suggestions for improvements were proposed, such as the exchange of components and the elaboration of an action plan through the 5W2H tool.

Keywords: Reliability. Proconf. Pareto Diagram. Action Plan.

fundamental que as organizações busquem alternativas que proponham otimização dos recursos e aumento de desempenho dos seus equipamentos e maquinários, objetivando a redução de falhas e paradas, tendo disponibilidade maior de seus ativos, com baixo custo. Este estudo teve como objetivo analisar a situação atual da frota de veículos de uma empresa de laticínios localizada em Bom Despacho/MG, baseando-se nas técnicas de manutenção centrada na confiabilidade, identificar as prioridades e propor melhorias na gestão de manutenção dos veículos. A pesquisa foi exploratória, de cunho qualitativo, na qual foram usadas técnicas de observação, pesquisa bibliográfica e documental. Após a visualização e a compreensão do processo, pôde-se identificar o veículo de prioridade para o estudo, elaborando-se os cálculos de confiabilidade e gerado um relatório com os gráficos e resultados. Então, foram propostas algumas sugestões de melhorias, como a troca de componentes e a elaboração de um plano de ação por meio da ferramenta 5W2H.

Palavras-chave: Confiabilidade. Proconf. Diagrama de Pareto. Plano de ação

RESUMO. Com a alta competitividade no meio empresarial e a globalização dos mercados, é



1 INTRODUÇÃO

O Setor de Transportes Rodoviário Brasileiro, no geral, representa 195 mil empresas atuantes, gerando cerca de 2,5 milhões de empregos com carteira assinada, e o setor rodoviário corresponde a 81,3% das empresas e emprega 68,2% do pessoal ocupado (CNT - Confederação Nacional do Transporte, 2019).

Essa predominância frente aos outros meios de transporte (ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo) acontece devido a sua alta propagação em praticamente todos os setores produtivos, mercados de destino e tipos de viagem - curta, média e longa distância, apesar de ser mais competitivo em curtos e médios trajetos e em serviços logísticos de porta a porta.

No setor de transportes de laticínios, uma particularidade que deve ser observada frente aos demais setores encontra-se na coleta da matéria-prima, o leite, pois, apesar dos avanços já alcançados com relação à logística, ainda há muitos desafios a serem superados. O principal deles diz respeito ao acesso às propriedades leiteiras, que são, na grande maioria, pequenos produtores em estradas vicinais de qualidade precária, que ainda é agravada no período das chuvas (SOUZA, 2021).

De acordo com dados do IBGE (2020), da frota brasileira existente, 2.879.080 veículos enquadram-se no tipo caminhão (Toco e Truck). O estado de Minas Gerais possui 351.962 veículos nesta categoria, o que corresponde a 12% da frota nacional, e ainda conforme o IBGE (2020), a cidade onde se encontra o laticínio em estudo possui 1.266 veículos deste porte, sustentando, assim, o estudo em questão, no sentido de relevância e aplicabilidade.

Com a globalização dos mercados, grandes progressos tecnológicos e a alta competitividade entre as empresas, faz-se necessária a busca por otimização dos recursos e aumento de desempenho dos seus equipamentos e maquinários, almejando a diminuição de falhas e paradas e alta eficiência dos operadores, tendo seus ativos disponíveis por maior tempo, isso tudo a um baixo custo. Para alcançar essa otimização, é necessária a utilização de ferramentas e medidas que possam aferir, identificar, prevenir e solucionar possíveis falhas dos ativos, uma vez que a falha gera alto custo de produção por haver paradas. Além disso, gera baixa confiabilidade e disponibilidade, ocasionando impacto direto no desempenho da empresa. Utilizando-se corretamente essas ferramentas de controle e



planejamento da manutenção, é possível aumentar a vida útil de equipamentos e, conseqüentemente, ter retorno financeiro com o equipamento até maior que o próprio capital investido na manutenção (NEPOMUCENO, 1989).

Por meio dos indicadores de manutenção é possível ter base e referência para o gerenciamento e acompanhamento diário da manutenção, auxiliando também na tomada de decisão para as estratégias a serem utilizadas. Cada empresa deve determinar seu melhor indicador, tendo em vista que, para algumas, certo indicador faz total sentido, e, para outras, não. Assim, o responsável pela gestão da manutenção deve escolher o índice que melhor se adapta e gera valor ao cenário atual da empresa (VIANA, 2002).

Até o momento a empresa só realizava manutenção corretiva, e além disso, foi verificada a carência no uso de indicadores de gestão da manutenção no setor de transportes da empresa estudada. Portanto, um estudo sobre a melhor estratégia de manutenção a ser adotada se justifica principalmente porque permite alcançar maiores níveis de confiabilidade e disponibilidade, contribuindo para a redução de custos (NIU; YANG; PECHT, 2010).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou em realizar o estudo da gestão da manutenção de uma frota de veículos de um laticínio baseando-se no histórico de falhas, identificar os sistemas e subsistemas que mais apresentam falhas, utilizar alguns indicadores de manutenção e propor um plano de manutenção eficaz.

Nos tópicos seguintes serão apresentados a metodologia aplicada para o desenvolvimento da pesquisa, os resultados e discussão obtidos e a conclusão referente ao estudo.

2 MÉTODO

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Conforme Marconi e Lakatos (2011), em relação à natureza, pode-se descrever esta pesquisa como uma pesquisa aplicada, pois objetiva a execução de melhoria aos equipamentos analisados, de acordo com os requisitos de mercado.

Segundo a abordagem do problema, pode-se classificar este trabalho como um tratamento qualitativo de dados, pois estes foram coletados e analisados simultaneamente ao estudo do ambiente de trabalho.



Uma pesquisa qualitativa pode ser definida quando é contextualizado o porquê das coisas e o que deve ser realizado a respeito (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

Para Gil (2010), de acordo com os objetivos, este estudo pode ser classificado de forma exploratória, pois foram elaboradas hipóteses para propor melhorias, apresentando as ocorrências encontradas e detectando os fatores que contribuem para as paradas durante os processos.

Quanto aos procedimentos técnicos, pode ser caracterizado como uma investigação baseada na situação real e também na forma bibliográfica, pelos estudos teóricos fundamentados em livros, artigos etc.

Esta pesquisa pode ser definida como um estudo de caso, pois se trata de um estudo mais aprofundado de poucos objetos, conseguindo detalhá-los mais a fundo (GIL, 2010).

Foram realizadas visitas e coletas de dados referentes à utilização dos equipamentos de transporte da empresa. Após a verificação desses dados, foram propostas melhorias na gestão de manutenção dos equipamentos.

2.2 A EMPRESA

A empresa em estudo foi fundada no município de Bom Despacho, Minas Gerais, no ano de 2000. Possui atualmente 30 colaboradores e se enquadra no setor de laticínios. No início de sua abertura, o processo produtivo era simples e contava apenas com um produto, na época, chamado leite tipo A, também conhecido como leite de saquinho.

Com seu sucesso, a empresa se expandiu, agregou novos produtos em sua linha de produtos à base de queijos e criou a linha de bebidas lácteas. Possui, hoje, uma capacidade instalada de 30 mil litros por dia e processa cerca de 25 mil litros de leite diariamente.

A empresa tem clientes em várias partes do estado de Minas Gerais, atendendo semanalmente 12 cidades, sendo estes clientes, principalmente, supermercados, padarias, sorveterias e pizzarias.

Para a entrega e coleta desses produtos, a empresa possui 8 veículos disponíveis, sendo que, para a elaboração deste estudo, utilizamos os veículos que apresentaram os maiores custos com manutenção.



2.3 TÉCNICAS E FERRAMENTAS

Primeiramente, foi realizada uma revisão da bibliografia encontrada em livros, artigos e dissertações acerca do tema estudado, para se ter um embasamento teórico. Após essa revisão, efetuou-se um levantamento de dados sobre os veículos da empresa e foi elaborado o diagrama de Pareto para identificar quais veículos tinham maior representatividade nos custos com manutenção.

Para coletar os dados, definiram-se os seguintes passos:

Observação de documentos e planilhas sobre os custos gerados em manutenção dos veículos e a frequência de falhas no decorrer de 2 anos (2020 e 2021), para verificar quais teriam maior relevância no estudo;

Para melhor compreensão dos tipos de manutenções que são realizadas, foram feitas entrevistas com funcionários.

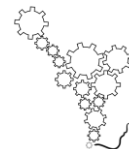
Após o levantamento de dados, foi elaborado o diagrama de Pareto para selecionar os objetos de estudo que teriam maior relevância. A partir deles, efetuaram-se considerações de viabilidade econômica e foram elaborados os cálculos de medidas de confiabilidade por meio do software “Proconf”.

O programa “Proconf” engloba os principais modelos matemáticos dos métodos de confiabilidade que representam os tempos de falhas, oferecendo parâmetros da distribuição e os intervalos de confiança. Portanto, o usuário conseguirá ter uma análise completa dos dados de falha e optar pela distribuição de vida que melhor se adequa ao seu problema.

As propostas de melhorias sugeridas foram desenvolvidas com base nos conceitos de confiabilidade e de forma que atendessem às necessidades da empresa.

3 RESULTADOS

A seguir, apresentam-se os estudos e cálculos dos dados coletados, definição dos veículos a serem priorizados, cálculos de medidas de confiabilidade e análise da curva da banheira do veículo priorizado, além das sugestões de melhorias na gestão da manutenção.



3.1 VEÍCULOS ANALISADOS

Para a realização deste estudo, analisaram-se as manutenções efetuadas de janeiro/2019 até janeiro/2022 de 8 veículos usados tanto para entrega como para coleta. No quadro 1 podem ser visualizados os veículos estudados.

QUADRO 1 – VEÍCULOS DA FROTA ESTUDADA

PLACA	FUNÇÃO	MODELO	FABRICANTE	ANO
GPV 1681	Coleta	1513	Mercedes	1976
PYF 7407	Coleta	Cargo 1729	Ford	2015
QPX 7167	Coleta	M.BENZ/LA 1418	Mercedes	1997
OQX 2940	Entrega	ACCELO 1016	Mercedes	2013
GVU 7471	Entrega	F350	Ford	2002
GUW 0172	Entrega	D20	Chevrolet	1996
OQH 5927	Entrega	Constellation 17.190 CRM 4X2	Volkswagen	2013
QQL 0721	Entrega	ACCELO 1016	Mercedes	2019

FONTE: AUTORES (2022)

Para melhor compreensão da ocorrência das falhas, os componentes dos veículos foram divididos nos seguintes subsistemas:

Cabine e acessórios: Alavancas, botões, lanternas internas e externas, faróis, acabamentos - fazem parte dos sistemas que estão presentes na cabine.

Carroceria: Refere-se a todos os itens que compõem a lataria do veículo, como pintura, funilaria, entre outros.

Motor: O motor é o conjunto responsável por gerar a força motriz do veículo.

Sistema de arrefecimento: Refere-se a todos os sistemas de resfriamento dos itens do veículo, tais como radiador, intercooler e mangueiras do sistema.

Sistema de freio: É composto por um conjunto de itens responsáveis por frear e parar o veículo; esses itens são sapatas, pastilhas de freio, tambores, cuícas, sensores e cabos de freio.

Sistema de suspensão: Diz respeito a um conjunto de itens responsáveis pelo amortecimento do veículo, tais como conjunto de molas, suspensão, balanço e amortecedores.

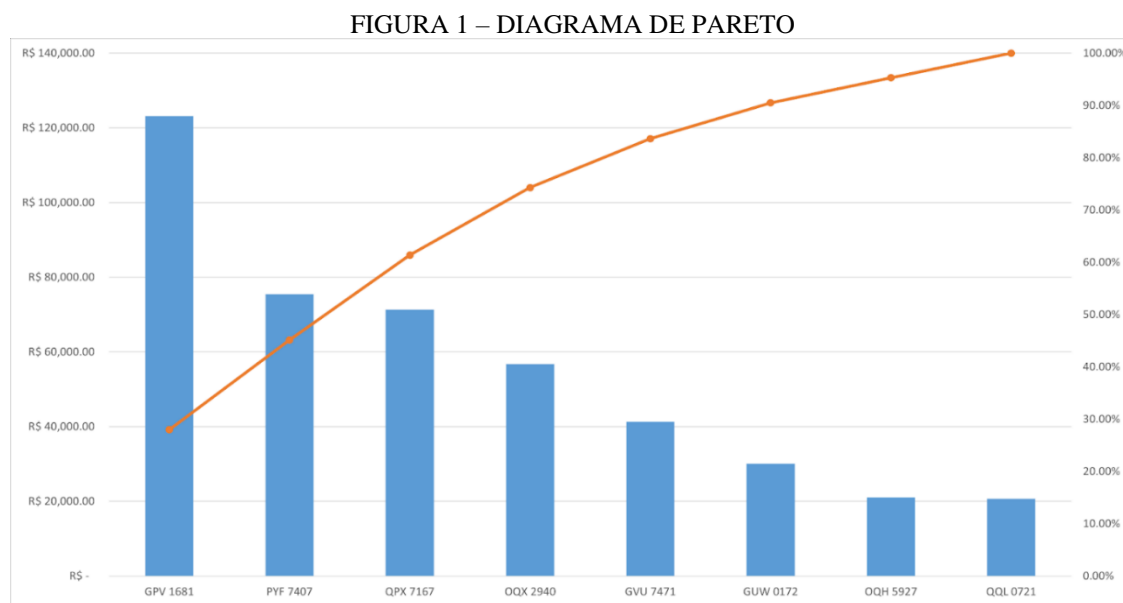
Tomada de força: É composto por um sistema responsável pela transmissão de potência produzida pelo motor para gerar movimento para as rodas. Este sistema é composto



por caixa de marcha, embreagem, eixo cardan, diferencial e eixos de transmissão.

3.2 DIAGRAMA DE PARETO

Para a elaboração do diagrama de Pareto, foi considerado o somatório das manutenções de todos veículos da frota, no período de dois anos, e o custo total gerado em manutenções para cada veículo. O diagrama pode ser observado na Figura 1.

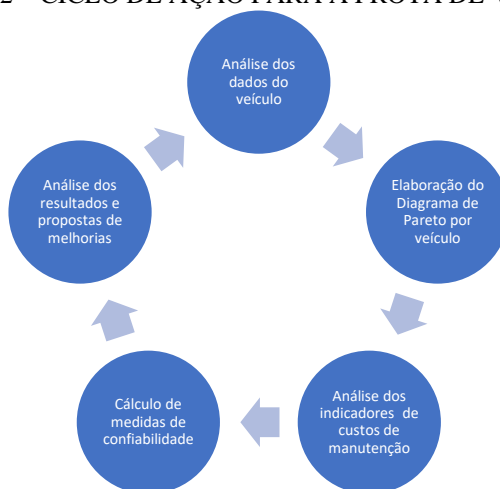


FONTE: AUTORES (2022)

De acordo com o diagrama de Pareto, pode-se observar que os veículos GPV 1681, PYF 7407 e QPX 7167 são os que apresentam maiores custos de manutenção. Embora não fosse o objetivo do trabalho realizar uma análise de todos os veículos da empresa, organizou-se um método padronizado para análise das falhas por meio do ciclo de ação visto na Figura 2, onde o intuito foi analisar e agir nos veículos que geravam maiores custos de manutenção. Após as medidas tomadas, seguiu-se para a próxima etapa, analisando continuamente os dados de manutenção, pretendendo, assim, minimizar os custos, agindo sempre no veículo que gerava o maior gasto com manutenção. Portanto, a partir dessa análise, foram considerados como prioridades para este estudo os veículos GPV 1681 e o PYF 7407 (Figura 3).



FIGURA 2 – CICLO DE AÇÃO PARA A FROTA DE VEÍCULOS



FONTE: AUTORES (2022)

FIGURA 3 – CAMINHÕES GPV 1681 E PYF 7407

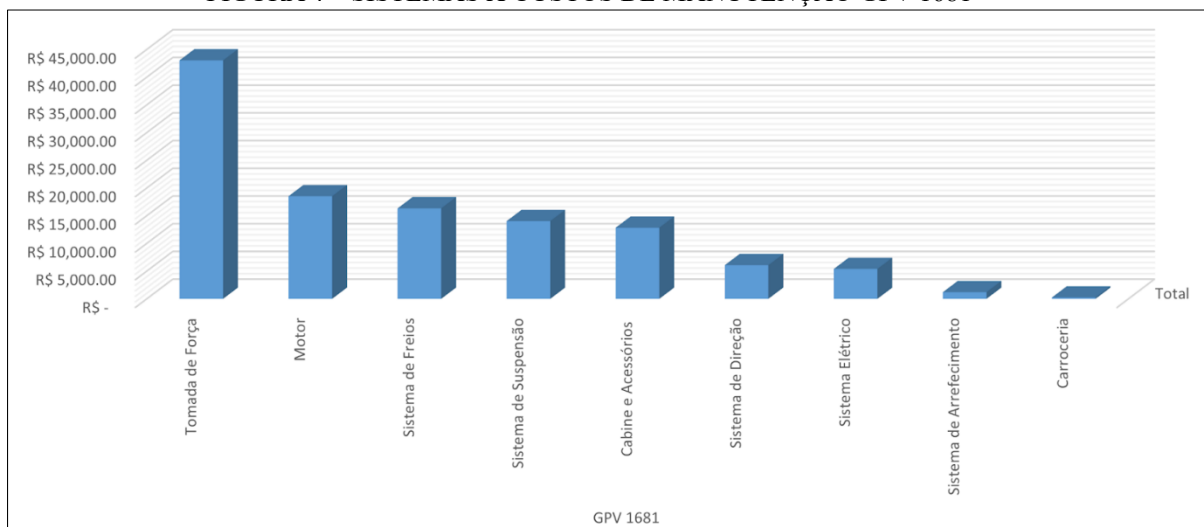


FONTE: AUTORES (2022)

Efetuuou-se uma análise para os veículos priorizados, verificando quais sistemas geram maiores custos de manutenção para a empresa. A partir da Figura 4, pode-se observar que, para o veículo GPV 1681, os sistemas que apresentam altos custos de manutenção são: tomada de força, motor, sistema de freios e sistema de suspensão.



FIGURA 4 – SISTEMAS X CUSTOS DE MANUTENÇÃO GPV 1681



FONTE: AUTORES (2022)

Por se tratar de um veículo muito antigo (1975), não foi possível avaliar o preço de tabela FIPE do GPV 1681, mas foi realizada uma pesquisa de mercado dos modelos mais novos do GPV 1681, constatando-se um valor médio de mercado de R\$87.000,00. Utilizando-se o cálculo de Custo de Manutenção por Valor de Reposição (CPMV), e esse valor encontrado, foi obtido um CPMV superior ao valor aceitável para este indicador, que é de até 6% para o período de um ano, como mostra a Equação 1.

$$CPMV = \frac{\text{Custo Total de Manutenção}}{\text{Valor de compra do equipamento}} = \frac{61.563,84}{87.000,00} = 0,7076 = 70,76\%$$

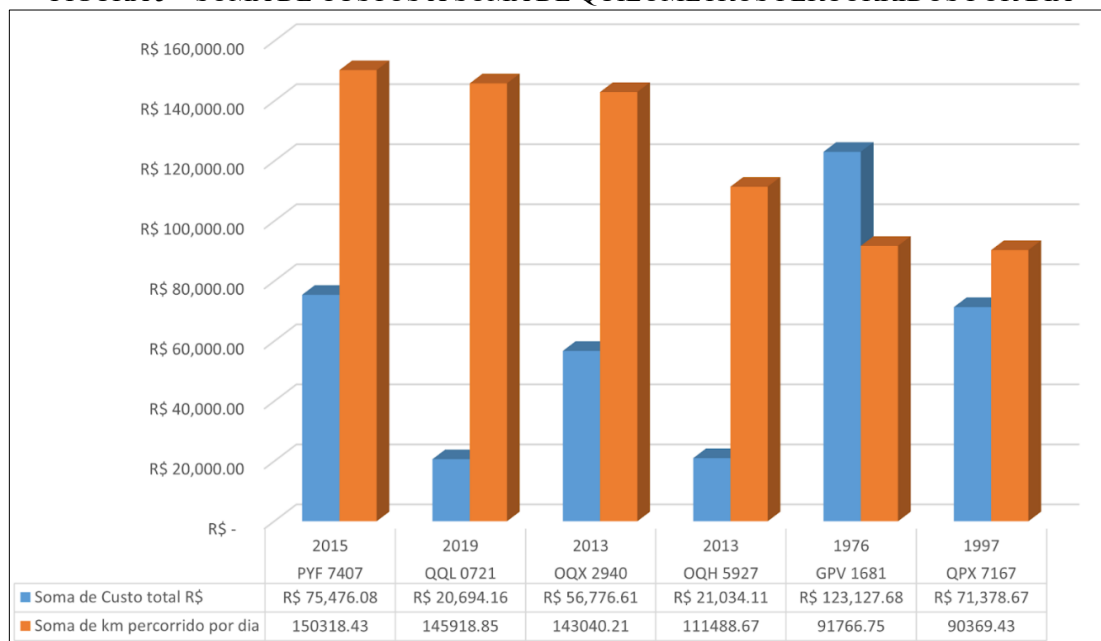
(1)

Tendo em vista o histórico de gastos deste veículo e levando-se em consideração que, no período de um ano, apresentou gastos com manutenção equivalentes a mais de 70% de um veículo novo, é financeiramente viável a sua substituição.

Na Figura 5, pode-se verificar que, dentre os seis veículos que rodam mais quilometragem por dia, o GPV 1681 é um dos que menos rodam, e o seu custo de manutenção por quilômetro rodado é maior que o do PYF 7407, que percorre a maior quantidade de quilômetros por dia. Pode-se notar, também, que o veículo mais novo da empresa (QQI 0721) evidencia o menor custo de manutenção por quilômetro rodado, embora percorra uma quantidade maior de quilômetros diariamente. Dessa forma, a partir desta análise, a sugestão de substituição do veículo GPV 1681 é endossada.



FIGURA 5 – SOMA DE CUSTOS X SOMA DE QUILOMETROS PERCORRIDOS POR DIA



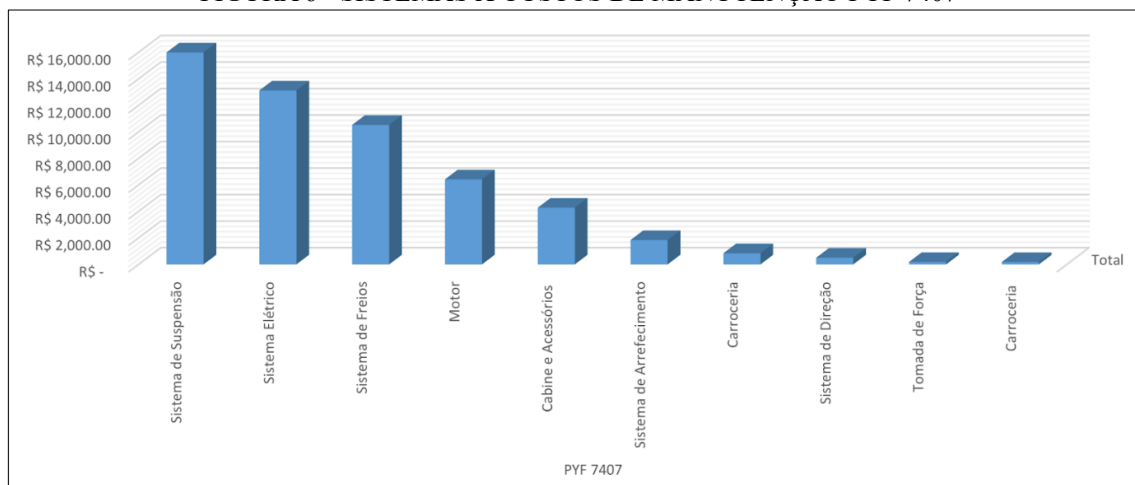
FONTE: AUTORES (2022)

Para o veículo PYF 7407, pode-se observar, a partir da Figura 6, que os sistemas que representam os maiores custos em manutenção são o sistema de suspensão, sistema elétrico e sistema de freios. Para este veículo, foi definido como prioridade de estudo o sistema de suspensão, pois apresentou um maior custo de manutenção. Além disso, os veículos dessa frota realizam a maior parte de suas rotas em estradas vicinais de qualidade precária, que ainda é agravada no período das chuvas, afetando diretamente a funcionalidade do sistema, embasando, assim, a escolha do sistema de suspensão como prioridade.

Calcularam-se as distribuições de probabilidade e medidas de confiabilidade, e, a partir deste estudo, os métodos apresentados poderão ser aplicados para os demais sistemas.



FIGURA 6 - SISTEMAS X CUSTOS DE MANUTENÇÃO PYF 7407



FONTE: AUTORES (2022)

3.3 CÁLCULO DE DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES E MEDIDAS DE CONFIABILIDADE

Como dito anteriormente, o veículo priorizado para o estudo foi o PYF 7407, e o subsistema Sistema de Suspensão é o que apresentou maior custo em manutenção. Dessa forma, com os dados da Tabela 1 foram efetuados os cálculos de medidas de confiabilidade para este subsistema por meio do programa “Proconf”.

TABELA 1 – DADOS INSERIDOS NO PROCONF

VEÍCULO PYF7407		
Nº Falhas	Km até a falha	Data da ocorrência
1	21583	19/02/2020
2	4988	25/03/2020
3	4913	07/05/2020
4	9374	30/06/2020
5	36476	16/12/2020
6	8297	28/01/2021
7	9094	10/03/2021
8	5860	07/04/2021
9	21577	28/07/2021
10	15568	14/10/2021
11	12583	31/12/2021

FONTE: AUTORES (2022)

Inicialmente, compararam-se as distribuições de probabilidade geradas, e foi



verificado qual melhor se ajustaria aos dados, considerando-se um nível de significância escolhido de 5%.

De acordo com a Tabela 2, o teste Qui-Quadrado com maior significância foi para o modelo Exponencial, porém este foi rejeitado, visto que no teste K-S o nível de significância foi bastante inferior ao esperado. Em sequência, o modelo que apresentou maior significância no teste do Qui-Quadrado foi o modelo de Weibull, e, de acordo com a Tabela 2 o nível de significância do K-S atendeu ao esperado, evidenciando melhor ajuste dos dados à essa distribuição.

TABELA 2 – NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DOS MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO

Modelos de distribuição	Nível de significância		
	Qui-Quadrado	K-S	Solução
Exponencial	0,6855	0,0059	Rejeitado
Weibull	0,4251	0,2007	Atende
Gamma	0,4192	0,2511	Rejeitado
LogNormal	0,2488	0,277	Rejeitado
Normal	0,158	0,0203	Rejeitado

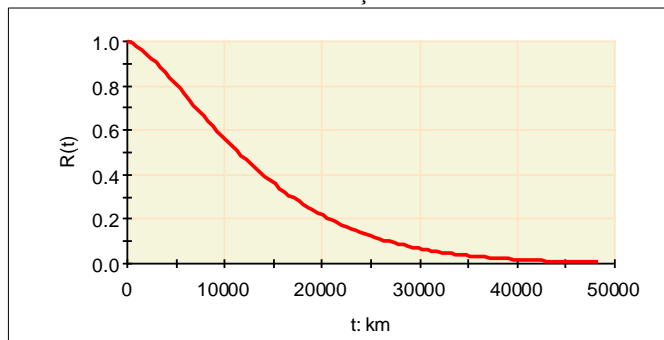
FONTE: AUTORES (2022)

Após a definição do melhor modelo de distribuição (Weibull), foi gerado um relatório com os gráficos da função de confiabilidade $R(t)$, densidade da distribuição $f(t)$ e função de risco $h(t)$. Foi obtido, também, o Tempo médio até a falha (MTTF).

Por meio da Figura 7 e da equação 2 é possível verificar que essa função é decrescente ao longo de t . No instante $t(0)$, a confiabilidade é quase máxima, por não haver ainda nenhuma falha, diminuindo em função dos quilômetros percorridos. Quanto mais quilômetros rodados, maior a probabilidade de falhas, logo, menor confiabilidade do sistema.



FIGURA 7 – GRÁFICO DA FUNÇÃO DE CONFIABILIDADE.

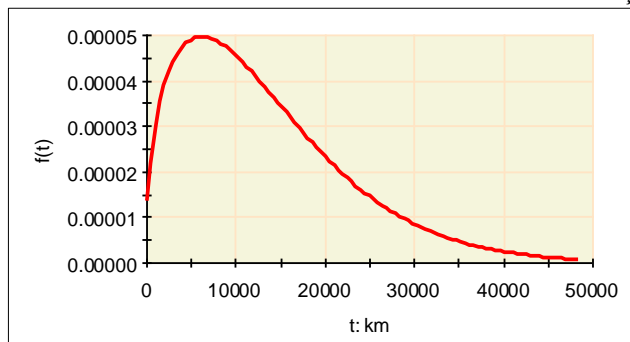


FONTE: PROGRAMA PROCONF (2022)

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{14804,38}\right)^{1,4084}} \quad (2)$$

O gráfico da função densidade de probabilidade (Figura 8) mostra como as falhas ocorrem e descreve o número destas pela quantidade de quilômetros rodados. Pode-se observar que há um crescimento de $f(t)$, chegando a um pico, a partir de onde há uma inflexão, diminuindo à medida que aumentam os quilômetros percorridos. Isso ocorre porque os diversos componentes deste sistema não falharam ao mesmo tempo, havendo uma variabilidade do tempo até a falha. Essa variação ocorre em função de um valor central, isto é, um valor médio até a falha (MTTF). A equação 3 apresenta a função densidade.

FIGURA 8 – GRÁFICO DA DENSIDADE DA DISTRIBUIÇÃO



FONTE: PROGRAMA PROCONF (2022)

$$f(t) = \frac{1,4084}{14804,38} * \left(\frac{t}{14804,38}\right)^{1,4084-1} \exp\left[-\left(\frac{t}{14804,38}\right)^{1,4084}\right] \quad (3)$$

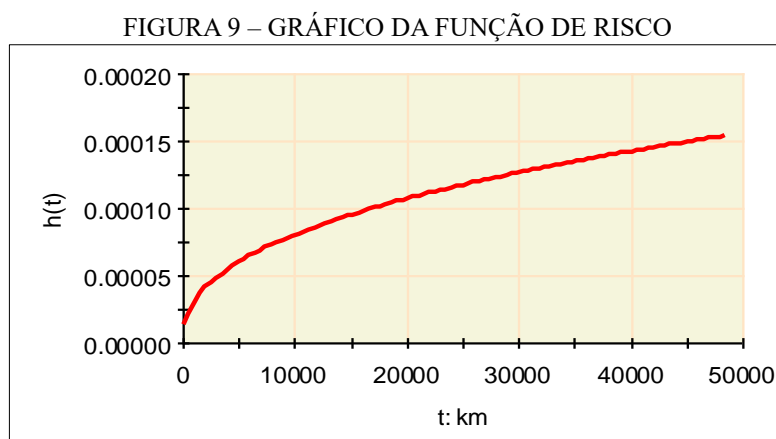
O MTTF obtido por meio da Equação (4) é de 13.480, ou seja, para que o sistema de



suspensão comece a apresentar falhas, o veículo pode percorrer, em média, 13.480 km.

$$MTTF = 14804,38 * 0,53(1 + \frac{1}{1,4084}) \quad (4)$$

De acordo com a Figura 9 e a Equação 5, a função de risco indica a maneira como esse sistema do veículo envelhece, bem como a quantidade de risco a que esse sistema está exposto à medida que aumentam os quilômetros percorridos. Pode ser classificada como uma função de risco crescente (FRC), em que a incidência de risco cresce com a quantidade de quilômetros rodados. E esse sistema encontra-se na chamada fase de envelhecimento, pois a degradação frequente dos componentes gera falhas por desgaste, acumuladas no final de sua vida útil.



FONTE: PROGRAMA PROCONF (2022)

$$h(t) = \frac{1,4084}{14804,38} \left(\frac{t}{14804,38} \right)^{1,4084-1} \quad (5)$$

3.4 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Baseando-se na curva da banheira e nas aplicabilidades do parâmetro γ , o veículo encontra-se na fase de mortalidade senil dos equipamentos e deverá ser aplicada uma estratégia de manutenção preventiva, seguida de reforma dos itens. O valor obtido foi de $\gamma = 1,4084$.

Os componentes que fazem parte do sistema de suspensão do veículo PYF 7407 estão em sua fase final de vida útil, logo, propõe-se que seja realizada a troca dos componentes, devendo-se realizar uma manutenção preventiva, renovando os itens do sistema necessários para deixá-lo como novo, elevando, assim, a confiabilidade do veículo quanto ao sistema de



suspensão.

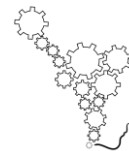
Para que se tenha confiabilidade de 95% para esse sistema, o veículo deve percorrer 2.537,38 quilômetros para se efetuar a próxima manutenção preventiva. Porém, não seria economicamente viável, pois o veículo teria de realizar mais paradas, ocasionando atrasos nas entregas e coletas. Dessa forma, de acordo com as condições atuais do veículo, com os dados fornecidos pela empresa e pelo curto período amostral de dois anos, em comum acordo com a diretoria da empresa e o responsável pelas manutenções, foi sugerido que uma taxa de 60% de confiabilidade atenderia às necessidades da empresa. Sendo assim, o veículo pode percorrer 9.650,20 quilômetros até que seja parado para realizar sua manutenção preventiva. O objetivo da gestão estratégica é focalizar apenas as ações que têm mais chance de trazer bom resultado com baixo esforço. Desta forma, foi escolhida a manutenção preventiva.

Foi utilizada a ferramenta de qualidade 5W2H para gerar um plano de ação de manutenção preventiva (Quadro 2).

QUADRO 2 – PLANO DE AÇÃO 5W2H PARA O SISTEMA DE SUSPENSÃO DO CAMINHÃO
PYF7407

Plano de ação						
What / O quê?	When / Quando?	Why / Por quê?	Where / Onde?	Who / Quem?	How / Como?	How much / Quanto?
Realizar manutenção preventiva	A cada 9.650,20 km rodados	Para elevar a confiabilidade do veículo no sistema apresentado	Na oficina da empresa terceirizada de manutenção	Responsável pela gestão da manutenção e a empresa terceirizada de manutenção	Pino de centro, feixe de molas, barra estabilizadora, buchas e grampos	O custo irá depender do orçamento estipulado pela empresa terceirizada

FONTE: AUTORES (2022)



5 CONCLUSÃO

Este estudo colaborou para um aprendizado acadêmico contextualizado, onde foi possível acompanhar a realidade de uma empresa e os processos de manutenção de sua frota.

Como alternativa de buscar melhorias na gestão de manutenção dos veículos do laticínio, pretendeu-se, a partir dos conceitos de confiabilidade, identificar alternativas de melhorias nas manutenções realizadas atualmente. A fim de se ter um aproveitamento da pesquisa, sugere-se a implantação das propostas de melhorias.

Na busca incessante por equipamentos que são mais confiáveis, que apresentam maior

disponibilidade, sabendo-se que as falhas podem ser minimizadas, é necessária a utilização de ferramentas competentes para identificar a causa destas e também para impedir a reincidência, colaborando na geração de ações preventivas. As ferramentas de análise de falhas utilizadas neste estudo são eficazes para essa aplicação específica.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram uma oportunidade de melhoria para a empresa em um setor extremamente importante para o seu resultado financeiro, seja obtendo redução nos custos de manutenção, aumento na durabilidade desses ativos, contribuindo para o cumprimento dos prazos planejados, ou, simplesmente, precavendo os custos com a contratação de terceirizações de transporte urgentes.

Este estudo teve como intuito proporcionar um guia para analisar os demais sistemas dos veículos mencionados, podendo ser utilizado para os veículos restantes da frota.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Alexandre e Bruna foram responsáveis pela concepção e desenho da pesquisa, Alexandre fez a obtenção dos dados, análise, interpretação, análise estatística e elaborou a redação do manuscrito. Bruna e Hêner fizeram a revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo.



REFERÊNCIAS

- CNT - Confederação Nacional do Transporte. Principais Dados - **Transportes em Números**. 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE CIDADES. Minas Gerais: IBGE, 2020.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.
- NEPOMUCENO, L. X. 1989. **Técnicas de Manutenção Preditiva**. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 1989. Vol. I. ISBN 978-85-212-0092-5.
- NIU, G; YANG, B; PECHT, M. **Development of an optimized condition-based maintenance system by data fusion and reliability-centered maintenance**. Reliability Engineering and System Safety. 2010.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A Pesquisa Científica**. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009, p. 31-42.
- SOUSA, E. M. **Transportes de Leite: Quais são os principais desafios?** [Artigo] Piracicaba : Milkpoint, 2021.
- VIANA, H. R. G. **PCM, planejamento e controle de manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2002. p. 192p. ISBN 85-7303-370-3.