

**ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO EM UMA
EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

***PREPARATION OF A MAINTENANCE MANAGEMENT PLAN IN A ROAD
TRANSPORT COMPANY***

Izabella Felix da Costa

RESUMO: O estudo de gestão da manutenção é importante para a análise de possíveis falhas de máquinas e, posteriormente, aplicações de ferramentas que auxiliam nas melhorias necessárias. A manutenção preventiva é uma abordagem proativa para a gestão de manutenção com o objetivo de evitar falhas em equipamentos e sistemas a fim maximizar a vida útil dos ativos. O presente artigo tem como objetivo principal minimizar os retrabalhos ocasionado pela má qualidade na manutenção preventiva em uma empresa de transporte rodoviário. Em suma, apresentando diversas ferramentas como o Gemba, Diagrama Pareto, Diagrama Ishikawa e 5W2H. Através do Diagrama de Pareto foi possível restringir as maiores falhas da manutenção, como o tempo de estudo foi curto, demos prioridade para o plano de ação na falha do freio com o maior percentual com 25,86%. No mesmo contexto, após as observações através das visitas realizadas ao Gemba, é indiscutível que esse processo foi crucial para o desenvolvimento da causa raiz do freio através do Diagrama de Ishikawa, a partir disso, foi elaborado o plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H. O objetivo geral do estudo foi atingido, já que o plano de ação foi elaborado e apresentado à empresa. No entanto, a implementação deste estudo na empresa permanece incerta, uma vez que o plano de ação está sendo analisado pelos responsáveis da empresa. Além disso, ao término do projeto, ocorreu a perda de contato.

Palavras-chave: Gestão; Manutenção; Qualidade; Transporte.

ABSTRACT: The maintenance management study is important for analyzing possible machine failures and, subsequently, tool applications that help make the necessary improvements. Preventive maintenance is a proactive approach to maintenance management with the aim of preventing failures in equipment and systems in order to maximize the useful life of assets. The main objective of this article is to minimize rework caused by poor quality preventive maintenance in a road transport company. In short, presenting several tools such as Gemba, Pareto Diagram, Ishikawa Diagram and 5W2H. Through the Pareto Diagram it was possible to restrict the biggest maintenance failures, as the study time was short, we gave priority to the action plan for brake failure with the highest percentage at 25.86%. In the same context, after observations made through visits to Gemba, it is undeniable that this process was crucial for developing the root cause of the brake through the Ishikawa Diagram. Based on this, the action plan was created using the 5W2H tool. The general objective of the study was achieved, as the action plan was prepared and presented to the company. However, the implementation of this study in the company remains uncertain, as the

action plan is being analyzed by those responsible for the company. Furthermore, at the end of the project, there was a loss of contact.

Keywords: Management; Maintenance; Quality; Transport.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (88 da Lei Distrital nº 4.317/2009), o transporte público coletivo é um direito básico assegurado pela legislação brasileira e ampara positivamente a vida em sociedade com parâmetros macroeconômicos e socioambientais.

Através de um estudo de dados da Associação Nacional de Transportes Público (2016), relatou que um ônibus transporta uma quantidade de pessoas que equivale a cerca de 40 carros. Segundo o mesmo estudo, quanto à mobilidade urbana, os veículos contribuem para o desenvolvimento das cidades de maneira a ocupar menos espaços nas vias e locomover mais passageiros. Esses fatores, influenciam na obtenção de um resultado para redução dos níveis de congestionamentos no trânsito.

A Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória (2023) é responsável por conceder, planejar, contratar e gerenciar o sistema de transporte público de passageiros da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Segundo dados do Instituto Scaringella Trânsito (2012), cerca de 27% dos acidentes urbanos e rodoviários no Brasil estão relacionados à falta de manutenção preventiva dos veículos. (AGÊNCIA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2012)

Neste mesmo cenário, um estudo da Atlas da Acidentalidade de Transporte Brasileiro (2020). Os números de acidentes ocasionados por falhas mecânicas nos veículos abrangem mais de 3.700 em 2020. Desse total, 99 acidentes ocorreram com ônibus, envolvendo 683 indivíduos.

Em concordância com exposto acima, o planejamento e manutenção da frota de ônibus, tal como a preservação das funções dos veículos ao longo de um período, tem grande efeito na qualidade do serviço ofertado aos clientes do sistema.

Como parte integral de suporte ao sistema de operação de transporte público, a manutenção necessita de mais atenção por parte dos gestores. (PRAJAPATI; BECHTEL; GANESAN, 2012).

Na gestão de empresas prestadoras de serviços para o transporte público, os custos são fatores cruciais, e a manutenção tem responsabilidade frente a essa problemática. A falta de um olhar mais focado na gestão dos indicadores de eficiência são problemas comuns nas operações de manutenção. (PHOGAT; GUPTA, 2017).

Diante do exposto acima, foi possível a clareza para identificar as problemáticas diante do processo de Manutenção na empresa estudada, na qual teve um aumento negativo na qualidade de manutenção, ocasionando um aumento considerável de quebras e retrabalhos dos ônibus operantes, reclamações dos usuários, multas que a empresa paga pela indisponibilidade do ônibus, em suma, trazendo um aumento de custo e gastos desnecessários à empresa.

Dessa forma, o objetivo geral do trabalho é elaborar um plano de ação preventiva para empresa estudada, identificando a maior falha entre o processo, afim de aplicar uma ação para que ocorra menos retrabalho. Em virtude disso, o estudo visa minimizar retrabalhos gerado pela má qualidade da manutenção preventiva, conseguinte a manutenção corretiva, aumentando a disponibilidade da frota, redução de custos e gastos, paradas não programadas.

Portanto, será essencial abordar tais ferramentas para mais ênfase do estudo, tais como: Gemba, diagrama de Pareto, Diagrama de Iskikawa e 5W2H. Em vista disso, ranquearemos as maiores falhas de retorno dos ônibus após a preventiva, selecionando assim as falhas que mais apresentaram retrabalho, logo assim, tendo uma visão mais precisa e aprofundada da causa raiz.

Com tal proposta, o presente artigo está estruturado em 6 seções: na seção 1, tem-se uma breve descrição sobre a manutenção e dados relevantes, na seção 2, referencial teórico, na seção 3, classifica-se o método de pesquisa; na seção 4, são apresentados os resultados do trabalho e, na seção 5 a elaboração do plano de ação e na seção 6, as suas considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva desempenha um papel crucial na preservação da eficiência e longevidade de equipamentos e sistemas. Ela busca identificar e corrigir potenciais problemas antes que se tornem falhas graves, contribuindo para a redução de custos operacionais e interrupções não planejadas. Nesse contexto, a citação a seguir destaca a relevância da manutenção preventiva. De acordo com Tewari; Sharma (2009). Os benefícios da manutenção preventiva incluem a redução de custos associados a reparos não planejados, aumento da confiabilidade operacional, prolongamento da vida útil dos equipamentos e melhoria da segurança diretamente na redução de paradas, ampliando o espaço entre as manutenções corretivas, além da agilidade para realização dos reparos. Um bom programa de manutenção, por meio do histórico do equipamento, auxilia na identificação de problemas com mais clareza. Ela é especialmente crucial em ambientes industriais, onde a falha de equipamentos pode resultar em tempo de inatividade significativo e custos elevados.

2.2. MANUTENÇÃO PREDITIVA

Promove uma concepção de monitoria de variáveis e indicadores de desempenho de máquinas e equipamentos, com o objetivo de definir o instante correto de intervenção, com o ótimo aproveitamento do ativo (OTANI; MACHADO, 2008).

2.3. MANUTENÇÃO CORRETIVA

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define a manutenção corretiva como a ação realizada após a ocorrência de uma pane, com o objetivo de restabelecer um item às condições necessárias para desempenhar a função requerida.

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2008), como o próprio nome já diz, a manutenção corretiva consiste em deixar o equipamento ligado até que quebre e não tenha mais condições de trabalhar, ou seja, a manutenção ocorre somente após a

falha. A manutenção corretiva, embora muitas vezes vista como um último recurso, desempenha um papel vital na resposta imediata a falhas inesperadas. Como mencionado por (PHOGAT; GUPTA, 2017). A prontidão na realização de intervenções corretivas contribui para minimizar os impactos adversos sobre a operação e a produtividade, restaurando rapidamente o sistema à sua funcionalidade plena. Podemos concluir que escolher de adotar a manutenção corretiva como a política principal da empresa pode resultar em custos substanciais. Substituir uma peça somente após sua quebra pode ocasionar danos em outros componentes, prolongando assim o tempo de inatividade do equipamento.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

O grupo Santa Zita iniciou-se no ramo de serviço no Transporte rodoviário coletivo em 1991, com a união de diversas empresas localizadas em diferentes cidades de Minas Gerais e Espírito Santo. Atualmente com o quantitativo de 384 frotas veículos de transporte com itinerário fixo, municipal e em região metropolitana.

O grupo de manutenção é dividido pela seguinte forma: Freio, Direção e Suspensão; Motor; Capotaria; Pneu, Elétrica e Lanternagem. A manutenção dos veículos ocorre na rampa, onde o requisito para a manutenção preventiva atual é por km por tabela, disponibilizado pelo *software* próprio da empresa.

3.2. MÉTODOS

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso com o intuito de uma abordagem exploratória em uma empresa de transporte coletivo no setor de manutenção. Conforme Gil (1991), a pesquisa exploratória tem como objetivo a obtenção de conhecimento amplo e aprofundado, a identificação e a análise abrangente do problema em questão. Diante desse cenário dinâmico, surge a necessidade de uma pesquisa exploratória para compreender o processo junto com a problemática da ocorrência de retrabalhos, logo, a eficiência operacional da empresa do setor da manutenção. Justaposição com a ideia, procedemos com a histórico da empresa.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa, conforme definida por Richardson (1999), caracteriza-se pelo uso da quantificação tanto na coleta de dados quanto no seu tratamento.

Primeiramente, para a análise de dados da empresa de forma geral, utilizamos os dados de janeiro a novembro pelo *software globus*, após essa análise, procedemos com a ferramenta de Pareto com a analogia que pode ser também conhecida como a regra 80/20. Cujo afirma que cerca de 80% dos resultados são gerados por 20% das causas. Assim, mostra que a maioria dos principais defeitos em uma operação específica ou em um processo produtivo pode ser atribuída a um número limitado de causas (Carvalho; Carpineti, 2016). O critério adotado consistiu nas ocorrências de transporte que demandaram manutenção corretiva em um intervalo inferior a 30 dias após a realização da manutenção preventiva. O estudo abrangeu os meses de agosto a novembro. Para coletar os dados, optamos pelo manuseio de arquivos, em detrimento do uso do *Software Globus*, devido à falta de confiabilidade nos dados, os quais não estavam sendo alimentados com informações corretas pela sala de controle. Com base nisso, identificamos as principais falhas e áreas que demandavam

intervenção. Devido à urgência para implementar ações corretivas, optamos por focar no grupo de freios, uma vez que apresentava o maior percentual de retrabalhos, estabelecendo-o como prioridade para o plano de ação.

De acordo com Bryman (2004), a pesquisa qualitativa destaca a capacidade de um pesquisador de "ver através dos olhos" de outras pessoas e interpretar eventos a partir de sua perspectiva.

Para este trabalho, as informações qualitativas foram obtidas através do contato direto com o gerente de Manutenção da empresa, onde foi sugerido a dinâmica do Gemba na empresa que segundo D. powell; coughlan (2020) é uma prática fundamental, que possibilita os responsáveis se movam até o local onde a ação acontece, permitindo-lhes identificar e compreender os principais desafios e problemas enfrentados pela equipe de produção. Através deste processo de imersão e aprendizado, onde os problemas são minuciosamente analisados e soluções são concebidas. Desse modo, as visitas foram realizadas nos meses de agosto à outubro em horários alternados.

Em concordância ainda com a pesquisa qualitativa acima, observa-se que essa ferramenta também foi crucial para o desenvolvimento da causa raiz do problema freio. Onde busca encontrar as principais causas que contribuem para o problema, seguido pela análise e identificação das soluções existentes, permitindo o melhoramento do processo (MELLO, 2011). Em face do exposto, o plano de ação foi desenvolvido, com a abordagem da ferramenta 5W2H, conforme Silva et al., (2013), o 5W2H foi desenvolvido por profissionais da indústria automobilística japonesa como uma ferramenta destinada a apoiar a elaboração de planos de ação. Esta metodologia tem por objetivo responder a sete perguntas fundamentais: What? (O que?), Why? (Por quê?), Who? (Quem?), Where? (Onde?), When? (Quando?), How? (Como?) e How Much? (Quanto?). Essas indagações servem como base para a criação de um plano de ação, contribuindo significativamente para a resolução dos problemas em análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANALISE DE DADOS

Conforme demonstrado na Tabela 01 abaixo, as informações concernentes à problemática revelam que os retrabalhos são originados pela inadequada qualidade da manutenção preventiva.

Os dados são referentes ao processo aberto e concluído da manutenção preventiva e corretiva aberta que são, respectivamente, 1198 e 43799 mil. Sendo concluídas 1122 e 37482 mil. Já o processo médio tempo de revisão, refere-se a média de dia que um transporte volta para manutenção preventiva e corretiva. É perceptível uma demanda significativa na manutenção corretiva. A análise considerou o período de janeiro a novembro, utilizando o software da empresa como critério de data.

PROCESSO	OS PREVENTIVA	OS CORRETIVA
ABERTAS	1198	43799
CONCLUÍDA	1122	37482
MÉDIA DE TEMPO DE REVISÃO POR DIA	69	6 DIAS PÓS PREVENTIVA

Fonte: Elaborado pela autora

A Tabela 02 abaixo, apresentada a seguir, aborda os dados do procedimento de socorro, acionado diante da interrupção da viagem devido a problemas veiculares. Esse processo envolve a solicitação de um mecânico no local e/ou a disponibilização de outro ônibus disponível na empresa. Paralelamente, o indicador de indisponibilidade busca uma análise abrangente para otimizar a utilização dos recursos primários da empresa. A análise considerou o período de janeiro a novembro, utilizando o software da empresa como critério de data.

Tabela 02: Resultados do processo operacional

PROCESSO	SOCORRO	INDISPONIBILIDADE
TOTAL	4787	469
MÉDIA POR DIA	16	8

Fonte: Elaborado pela autora

4.2. DIAGRAMA DE PARETO

Optamos pela utilização da ferramenta Diagrama de Pareto como sugestão para identificar os principais defeitos na operação de manutenção. A coleta de dados abrangeu o período de agosto a novembro, sendo realizada por meio do manuseio de arquivos devido à falta de confiabilidade dos dados no Software Globus, que não estavam sendo alimentados corretamente pela sala de controle.

O critério adotado para a coleta foi baseado nos ônibus que retornaram da manutenção preventiva em menos de 30 dias para a manutenção corretiva. É importante ressaltar que, durante a coleta, a maioria dos ônibus apresentou mais de dois defeitos diferentes, com uma média de três retornos com o mesmo defeito.

A análise da Tabela 03 abaixo revela os grupos que mais contribuem para as falhas na operação, sendo eles: freio, elétrica, transmissão, lanternagem e motor.

Tabela 03 - Grupos de falhas

Rótulos de Linha	Soma de PORCENTAGEM
FREIO	25,86%
FREIO	25,86%
ELETRICA	25,07%
BANDEIRA APAGADA	10,36%

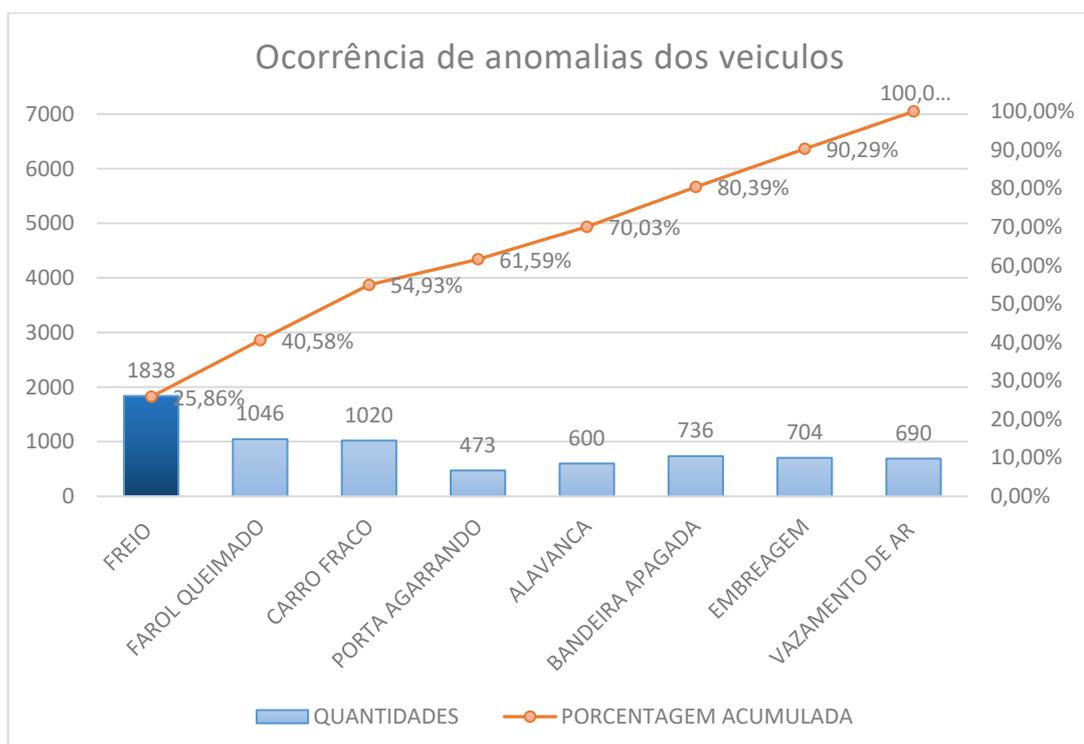
FAROL QUEIMADO	14,72%
TRANSMISSÃO	18,35%
ALAVANCA	8,44%
EMBREAGEM	9,91%
LANTERNAGEM	16,36%
PORTA AGARRANDO	6,66%
VAZAMENTO DE AR	9,71%
MOTOR	14,35%
CARRO FRACO	14,35%
Total Geral	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora

Abaixo, apresentamos o gráfico 01, elaborado por meio da ferramenta de Pareto, permitindo a identificação mais detalhada das falhas específicas em cada grupo. Cabe ressaltar que, embora o estudo tenha identificado 8 defeitos, optamos por não abordar todos detalhadamente devido à complexidade que isso representaria para a implementação de um plano de ação abrangente.

Portanto, para otimizar o foco e a eficácia do plano de ação, selecionamos o grupo de freios, que apresentou o maior percentual, atingindo 25,86% do total do grupo.

Gráfico 01- Porcentagem de anomalias no processo



Fonte: Elaborada pela autora

4.3. GEMBA

A ferramenta Gemba destaca a importância de estar presente no ambiente de trabalho real para impulsionar a eficiência, qualidade e aprimoramento contínuo nos processos empresariais. Baseando-nos nesse princípio fundamental, conduzimos visitas à área de manutenção, com o apoio dos supervisores, priorizando inicialmente aqueles com maior incidência de defeitos, identificados por meio da análise Pareto. Essa área, também conhecida como rampa, foi escolhida com o objetivo de compreender e observar os procedimentos de manutenção na empresa ao longo dos meses de agosto a outubro, em diferentes momentos do dia.

Após as visitas, constatou-se que a maioria dos colaboradores não possuía experiência ou cursos profissionalizantes registrados na carteira de trabalho. A empresa oferta poucos treinamentos para qualificação da equipe dos mecânicos.

Além disso, identificou-se dificuldade na localização de peças no computador durante a requisição de compra ou troca, bem como a falta de instruções para os funcionários.

Durante as observações, tornou-se evidente a carência de comprometimento e senso colaborativo com a empresa, manifestando-se através de desmotivação, individualismo, pulo de etapas na verificação da manutenção e envolvimento em conversas paralelas. Ao observar os processos nos grupos de manutenção, destaco uma situação específica. Presenciei um dos mecânicos aconselhando outro a "deixar para lá" a troca das lonas. Além disso, ao acompanhar o grupo de elétrica, constatei que, dos quatro membros que estavam sendo monitorados, apenas um realizou a limpeza da etapa do ar condicionado e aplicou spray no polo da bateria.

Além disso, identificou-se a ausência de controle no estoque, evidenciada pelo fato dos funcionários solicitarem peças que não constavam no sistema, embora estivessem disponíveis no estoque, ou vice-versa. Adicionalmente, notou-se uma demora considerável nas entregas das peças requisitadas. Diante desse cenário, observamos que os mecânicos, com o intuito de cumprir prazos e entregar os veículos no final do dia, acabavam pulando etapas no checklist ou recorrendo a peças usadas de outros veículos, que permaneciam inativos por vários dias devido à falta de peças para reposição. Essa paralisação ocorria em razão das demoras nas entregas por parte dos fornecedores, originadas pela escassez de disponibilidade de peças na empresa.

Além disso, a falta de padronização na execução dos serviços em alguns grupos de manutenção gera um cenário que uma atividade de um rufo impedia a realização de outras, resultando em períodos ociosos.

A falta de incentivo e reconhecimento para os trabalhadores contribui para a adoção de práticas que não são bem vistas pela empresa.

Observou-se que alguns mecânicos, por negligência ou falta de zelo, não se dispunham a buscar a maleta de ferramentas adequada ou não possuíam o equipamento específico para determinados serviços. Como exemplo, durante visitas ao grupo de eletricitas, testemunhou-se um manuseio inadequado na remoção de um farol traseiro, resultando em um tempo médio de 38 minutos para a troca de um

componente simples. Nesse processo, a chave utilizada não correspondia ao tamanho do parafuso, levando o eletricitista a bater com a ferramenta no farol, resultando na perda do material novo. Além disso, na remoção do capô, o eletricitista optou por manuseá-lo manualmente, sem o uso da parafusadeira, gastando 19 minutos, enquanto o fechamento do capô foi realizado em apenas 4 minutos. Esses episódios indicam a importância de garantir o acesso adequado às ferramentas corretas e a necessidade de treinamento para otimizar processos e evitar danos materiais.

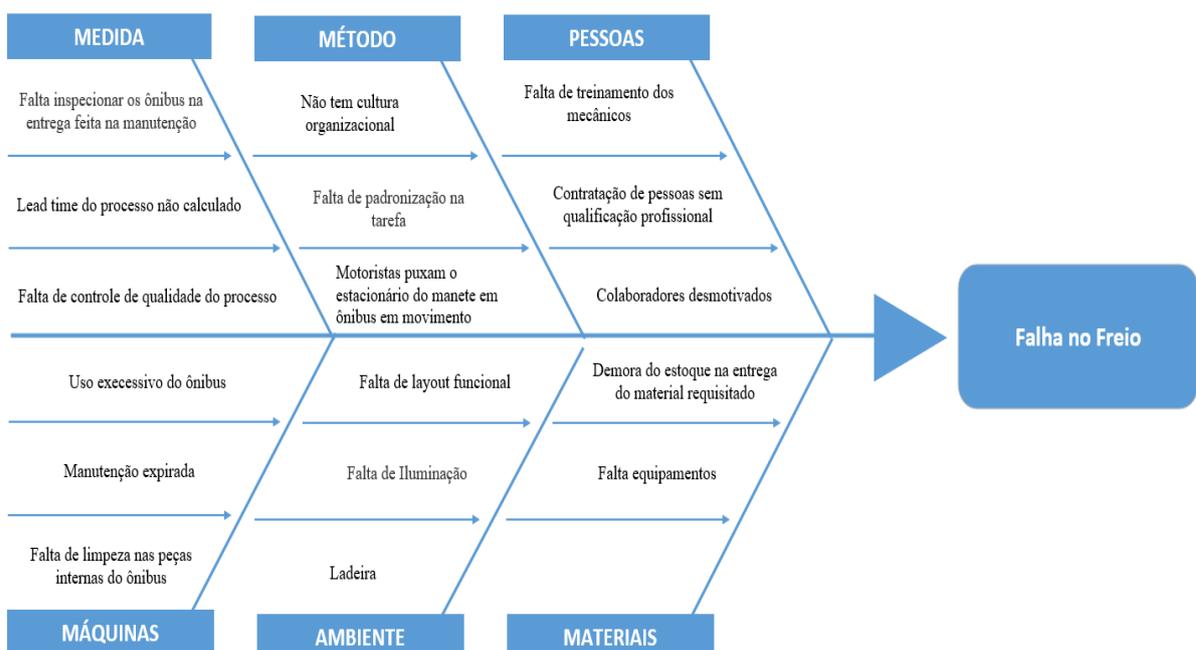
Por último, mas não menos relevante, durante a coleta de dados na sala de controle, observou-se que algumas informações nas pastas apresentavam incompatibilidade com o sistema da empresa. Este problema era agravado pela falta de atualização diária no sistema, levando a discrepâncias entre os registros de manutenção no papel, que indicavam estar em dia, e a realidade no software. Adicionalmente, foram identificados pedidos lançados que não correspondiam a transações reais, peças que foram requisitadas, mas não atualizadas no sistema, pastas desatualizadas e desencontro de informações no sistema

4.4. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Após as observações através das visitas realizadas ao Gemba, é indiscutível que esse processo foi crucial para o desenvolver as causas raízes da falha freio como na figura 01 abaixo.

O Diagrama de Ishikawa, também chamado de digrama de causa e efeito ou espinha de peixe, é usado para identificar as causas de um desvio da qualidade, denominado efeito. E, normalmente em ambos os casos, para construir o diagrama são usados os 6Ms, que são: mão de obra (pessoas), materiais (componentes), máquinas (equipamentos), métodos, meio ambiente e medição (MELLO, 2011).

Figura 01 - Causa raiz da falha freio



Fonte: Elaborado pela autora

Por meio do Diagrama de Ishikawa apresentado na figura 01 acima, foram descritos alguns processos considerados cruciais para a ocorrência dos problemas recorrentes no Freio.

No que diz respeito à variável medida, identificou-se no processo que a falta de inspeção dos ônibus na entrega à manutenção resulta em falhas futuras. Isso foi observado durante o Gemba, onde detectamos que alguns grupos negligenciam a etapa de checklist ou não a executam corretamente.

A questão da falta de cálculo do lead time pode resultar em um processo de manutenção menos eficiente, com possíveis consequências adversas na qualidade do serviço, no desempenho operacional e na satisfação do cliente.

Em relação à ausência de controle de qualidade no processo, abordo as observações registradas durante a prática do Gemba, diante da sala de controle.

No que diz respeito à variável método, observamos que a empresa carece de uma cultura organizacional que promova métodos eficientes, práticas padronizadas e processos otimizados para garantir a eficácia e a qualidade em suas operações.

Os processos na empresa não são padronizados, necessitando de um mapeamento detalhado do serviço, visto que os mecânicos frequentemente omitem etapas de verificação.

Para aprofundar essa variável, é importante notar que alguns motoristas puxam o freio estacionário do manete enquanto o ônibus ainda está em movimento, o que impacta diretamente o sistema de freio, projetado para ser acionado apenas em situações de risco. Da mesma forma, a abertura das portas é restrita, sendo permitida somente quando o ônibus está completamente parado. No entanto, alguns motoristas, visando acelerar o processo, acionam a válvula do manete para abrir as portas antes da parada total do ônibus. Ao acionar o punho da válvula com o veículo em movimento, o resultado não se limita apenas ao barulho do ar. O freio de estacionamento mobiliza uma força equivalente ao acionamento de até duas toneladas contra o eixo do veículo. Embora o ônibus continue em movimento, as rodas podem travar, representando assim um perigo significativo para a segurança no trânsito. Além disso, essa prática pode causar danos ao sistema de frenagem e, em última instância, comprometer a integridade do veículo.

No que se refere à variável "pessoas", a empresa oferece poucos treinamentos para a equipe de mecânicos. Além disso, observa-se a contratação de profissionais sem a devida qualificação na área.

Em consonância com essa abordagem, a desmotivação dos colaboradores impacta diretamente na qualidade do serviço, manifestando-se através da falta de comprometimento, erros na execução e comportamento individualista.

O uso excessivo dos ônibus, operando por mais de 12 horas diárias, pode acarretar diversos impactos negativos, tais como: desgaste prematura das peças, redução da vida útil, aumento nos custos de manutenção, entre outros. Seguindo a mesma linha de raciocínio, a manutenção expirada é evidenciada pela ausência de informações claras sobre a capacidade produtiva e pelo controle deficiente dos processos de manutenção. Durante a coleta de dados das pastas, observei que alguns ônibus

excediam o tempo previsto para retornar à manutenção preventiva, indicando um potencial expiração dos prazos de manutenção.

Quanto à etapa da falta de limpeza nas peças internas, esse ponto surgiu quando, durante a visita ao local de trabalho Gemba, observei que a maioria dos mecânicos não realizava a limpeza adequada das peças dos veículos, resultando em acúmulo de sujeira, podendo causar, desgaste prematura das peças, redução de vida útil e compromete a segurança.

No contexto da variável "ambiente", constatou-se durante as visitas ao Gemba que a ausência de um layout funcional prejudica a eficácia dos serviços. Os grupos de manutenção executam atividades simultaneamente, resultando em pressa e interferência entre eles. Além disso, a falta de iluminação, especialmente na parte inferior do ônibus, foi apontada por alguns mecânicos como uma dificuldade significativa, levando-os a usar lanternas de celulares e comprometendo a visibilidade ao terem que segurar o dispositivo com uma das mãos.

Concomitantemente a essa variável, a presença de ladeiras pode exercer uma influência direta no sistema de freios, uma vez que exige um esforço adicional devido às inclinações do terreno.

No contexto da variável materiais, a demora na entrega dos componentes, conforme evidenciado na seção 4.3 Gemba, culmina na observação de etapas sendo negligenciadas ou na utilização de peças retiradas de ônibus parados por dias. Ademais, há um tempo ocioso na execução das tarefas, uma vez que é necessário aguardar a chegada das peças para realizar as substituições necessárias.

Seguindo a mesma linha de raciocínio desta variável, a ausência de equipamentos adequados pode representar um obstáculo para a execução eficiente do serviço, uma vez que o uso de ferramentas apropriadas agilizaria a conclusão da tarefa, minimizando a possibilidade de perdas de materiais novos.

5. PLANO DE AÇÃO

5.1. 5W2H

Após a utilização da ferramenta Diagrama de Ishikawa na figura 02 acima, foi detalhado as causas raiz do Freio. Desta forma, através da utilização do método 5W2H, cujo o objetivo da mesma é auxiliar, planejar e executar ações de forma eficaz, garantindo que todos os aspectos importantes sejam considerados. Sendo assim, o plano de ação, quadro 01 abaixo, foi desenvolvido através dos aspectos importantes do Diagrama de Ishikawa.

Quadro 01 - Plano de ação da causa raiz

Causa	PLANILHA 5W2H							STATUS
	5W					2H		
	O quê? (What?)	Por quê? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Como? (How?)	Quanto Custa? (How much?)	
Falta inspecionar os ônibus na entrega feita na manutenção	Checar a entrega do ônibus no final da manutenção	Os mecânicos não cumprem todas as etapas do checklist verificação	Rampa	Encarregados	Diariamente	Inspeção e monitoramento	R\$ 0,00	A FAZER
Lead time do processo não calculado	Mapear o processo e indicadores de desempenho	Não há noção do fluxo de produção	Controle	Analistas	2 meses	Indicadores de desempenho, avaliações periódicas e feedbacks	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de controle de qualidade do processo	Atualizar o acompanhamento do processo de manutenção	Retrabalho, atrasos e perda de informações	Controle	Analistas	Diariamente	Software da empresa, auditoria interna e estimular responsabilidade individual	R\$ 0,00	A FAZER
Uso excessivo do ônibus	Reduzir o retorno dos ônibus na manutenção preventiva	Reduzir quebras e desgastes de peças	Empresa	Gestor	2 meses	Plano de ação	R\$ 0,00	A FAZER
Manutenção expirada	Reavaliar o plano de manutenção	Não há ciência sobre a capacidade produtiva	Controle	Analistas	2 meses	Estudo da frota	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de limpeza nas peças internas do ônibus	Conscientizar sobre importância da limpeza nas peças	Desgaste prematura das peças	Auditório	Empresa fornecedora	A cada 3 meses	Cursos para os mecânicos e monitoramento	R\$ 0,00	A FAZER
Colaboradores desmotivados	Motivar os colaboradores	Aumentar a produtividade e satisfação da equipe	Empresa	Equipe	Semanal	Reuniões e atividade coletiva, incentivo financeiro, Estipular metas,	R\$ 0,00	A FAZER
Contratação de pessoas com qualificação profissional	Ampliar a qualidade profissional	Seleção mais rigorosa na contratação do profissional	Empresa	Rh	Diariamente	Processo seletivo na contratação	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de treinamento dos mecânicos	Qualificar a equipe dos mecânicos	Ampliar conhecimento técnico e minimizar erros na execução do processo	Auditório	Empresa fornecedora	A cada 4 meses	Cursos e treinamentos para a equipe dos mecânicos	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de controle de estoque	Treinar equipe do estoque	Atualizar o estoque e facilidade em localizar peças	Estoque	Supervisor	A cada 3 mês	Treinamento da equipe de estoque e implementar um sistema de gestão de estoque eficiente	R\$ 0,00	A FAZER
Falta equipamentos	Comprar equipamentos	Não há equipamentos para todos os colaboradores	Empresa	Gestor	6 meses	Planejamento financeiro	R\$ 10.000,00	A FAZER
Não tem cultura organizacional	Aumenta o nível de satisfação dos colaboradores	Falta senso colaborativo entre os funcionários	Empresa	Gestor	Semanal	Reuniões entre a equipe, criar tradições, e compartilhamentos de ideias	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de padronização na tarefa	Padronizar o processo de execução	Reduzir retrabalho no ônibus	Rampa	Supervisor	A cada 3 meses	Mapeamento dos processos, monitoramento e treinamentos	R\$ 0,00	A FAZER
Motoristas puxam o estacionário do manete em ônibus em movimento	Conscientizar os motoristas sobre as falhas da má condução	Apresentar conhecimentos técnicos para a correta condução de veículos	Auditório	Empresa fornecedora	A cada 6 meses	Cursos de condução segura e econômica para motoristas	R\$ 0,00	A FAZER
Falta de iluminação	Instalar lâmpadas leds paredes da rampa	Melhor execução do serviço	Rampa	Empresa terceirizada	3 meses	Planejamento financeiro	R\$ 3.384,00	A FAZER
Falta de layout funcional	Refazer o layout atual	Bom fluxo de trabalho	Rampa	Gestor	4 meses	Planejamento do arranjo físico	R\$ 0,00	A FAZER
Ladeira	Conscientizar os motoristas sobre economia no freio	Aumentar vida útil das peças do freio	Auditório	Empresa fornecedora	1 mês	Cursos de condução segura e econômica para motoristas	R\$ 0,00	A FAZER

Fonte: Elaborado pela autora

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de observações realizadas no local de estudo, foi possível analisar o processo referente à manutenção preventiva do transporte rodoviário. Esta análise foi

fundamental para a elaboração do plano de ação e, posteriormente, permitiu o preenchimento requeridos pela ferramenta 5W2H.

A partir do Diagrama de Pareto, foi possível observar as principais falhas do processo, diante disso, como o tempo de prazo do estudo é curto, priorizamos a falha com maior porcentagem, sendo o Freio. Através disso, o Diagrama de Ishikawa possibilitou o estudo da causa raiz do mesmo junto com a ferramenta Gemba através das observações, posteriormente, a elaboração do plano de ação com a ferramenta 5W2H.

Por conseguinte, visto que a elaboração do plano de ação foi realizada. Onde identificamos que o processo da falha freio, sendo o grupo que mais necessita de atenção, dada a sua importância dentro do processo produtivo e as graves consequências que ocorrem caso a mesma seja danificada.

O objetivo geral do estudo foi atingido, já que o plano de ação foi elaborado e apresentado à empresa. No entanto, a implementação deste estudo na empresa permanece incerta, uma vez que o plano de ação está sendo analisado pelos responsáveis da empresa. Além disso, ao término do projeto, ocorreu a perda de contato.

Recomenda-se que a empresa continue implantando as ferramentas da qualidade como forma de criar uma cultura de melhoria contínua.

Segundo Bastos (2006), confiabilidade como a probabilidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições estipuladas durante um determinado período de tempo, ou seja, sem falhas. Dessa forma, em um estudo posterior, sugerimos um estudo de manutenção centrada em confiabilidade.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos às pessoas e instituições que contribuíram significativamente para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador, Flávio Lúcio Santos de Carvalho, pelo tempo a mais disposto por ajudar e pela orientação criteriosa, dedicada, paciente e valiosas sugestões ao longo deste processo. Sua experiência, conhecimento e comprometimento foram fundamentais e cruciais para o desenvolvimento deste trabalho. Não poderia ter escolhido orientador melhor.

Agradeço também aos professores Marcelo e Wilson e novamente o Flávio Lúcio, cujas aulas e insights enriqueceram meu conhecimento e inspiraram a abordagem adotada neste trabalho.

Às instituições Salesiano e Grupo Santa Zita que forneceram recursos e acessos para realização do estudo.

Aos amigos e colegas que compartilharam ideias, experiências e incentivaram o progresso, agradeço sinceramente pela colaboração e apoio mútuo.

Por fim, dedico este trabalho aos meus pais e meu irmão cujo amor, incentivo e sacrifícios tornaram possível a realização deste sonho acadêmico. Minha eterna

gradidão pelo apoio incondicional, compreensão e encorajamento durante toda a jornada acadêmica. Por acreditarem em mim antes de quaisquer pessoas. Por serem meu abrigo, suporte e base durante toda essa jornada.

Obrigado a todos que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso deste trabalho.
Izabella,

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462. Confiabilidade e Manutenibilidade Terminologia, Rio de Janeiro, 1994.

BASTOS, André Luis Almeida. **Uma avaliação da aplicação em um processo produtivo de usinagem de engrenagem.** XXVI ENEGEP, 2006. Fortaleza.

BATEMAN, Thomas et al., (1998). **Administração: construindo vantagem competitiva.** São Paulo: Atlas.

Bryam, A. **Quantity and quality in Social research.** New York, USA. 2004.

BUBICZ, Marta Elisa; SELLITTO, Miguel Afonso. **Qualidade em serviço de transporte de passageiros: um estudo de caso no sistema urbano de Porto Alegre.** Revista Produção Online, v.9, n.4, p.704-726, dez. de 2009. Disponível em <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/278/533>.

CARVALHO, Marly; PALADINI, Edson. **Gestão da Qualidade.** 2. Rio de Janeiro; Elsevier, 2012.

CAMPOS, Vicente. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2014.

COSTA, Felipe; **Proposta de um Plano de Manutenção Contínua para uma empresa de transporte coletivo,** Brasília, p. 1-84p, 2018.

DOMBROWSKI, U.; MIELKE, T. **Lean leadership–15 rules for a sustainable lean implementation.** *Procedia CIRP*, v. 17, p. 565-570, 2014.

Empresas de ônibus: **falta de manutenção é um dos principais riscos para a frota e os passageiros.** *Mercado na Rede.* Disponível em: <https://www.mercadonarede.com.br/blog/empresas-de-onibus-manutencao>
Acesso em: 14 Agost. 2023.

GIL, A. C. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais.** São Paulo: Atlas, 2001. p. 121

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 2. ed. Trad. Maria Côrrea de Oliveira e Fábio Alher. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, A. O.; RORATTO, L.; SERVAT, M. E.; DORNELES, L.; POLACINSKI, E. **Gestão da Qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa.** 2013.

SORABH, Gupta, et al.,. **Tpm concept and implementation approach.** Australian national training authority, n. 679, p. 1–18, 2009.

Manutenção preventiva gera economia e diminui acidentes. Confederação Nacional do Transporte. 2012; disponível em <<https://cnt.org.br/agencia-cnt/manutencao-preventiva-gera-economia-e-diminui-acidentes>> Acesso em: 14 Agost. 2023.

MARTINS, Gilberto; THEÓPHILO, Carlos. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Atlas. 2009.

MARLY, Carvalho; EDSON, Paladini (Coord.). **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos.** 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

MELLO, C. H. et al, ISSO 9001: 2008. **Sistema de gestão de Qualidade para Operações de Produtos e Serviços.** São Paulo. Atlas. 2009

MOURA, Luciano. **Qualidade Simplesmente Total.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

MOREIRA, Evandro. **Análise da Implementação da Manutenção Produtiva Total na Área de Estamparia em uma Empresa do Setor Automobilístico.** 2003. 52 f. Monografia (Especialização) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2003.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM Total Productive Maintenance.** São Paulo: IMC, 1989. 106 p.

O'CONNOR, Patrick; KLEYNER, Andre. **Practical Reliability Engineering.** John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 5ª ed., 2012.

OLIVEIRA, Luis et al. **análise quantitativa para aumento da confiabilidade e disponibilidade de uma mandrilhadora cnc de uma empresa metalúrgica.** Joinville, SC, Brasil, p. 1-22, 2017.

OTT, Margot. **Tendências Ideológicas no Ensino de Primeiro Grau.** Porto Alegre: UFRGS, 1983. 214 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.

OTANI, Mario; MACHADO, Waltair Vieira. **A PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL NA BUSCA DA EXCELÊNCIA OU CLASSE MUNDIAL.** *Revista Gestão Industrial*, v. 4, n. 02, p. 01-16, 2008.

PRAJAPATI, Ashok.; BECHTEL, James; GANESAN, Subramaniam. **Condition based maintenance: A survey.** *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 18, n. 4, p. 384–400, 2012.

Powell, Daryl; Coughlan, Paul. **Corporate Lean Programs: Practical Insights and Implications for Learning and Continuous Improvement.** *Procedia CIRP*, 93, 820–825. 2020.

Powell, Daryl; Coughlan, Paul. **Kanban for Lean Production in High Mix, Low Volume Environments.** *IFAC PapersOnLine*, 51(11), 140–143.
<https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2018.08.248>

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999

SAVIANI, Demerval. **A Universidade e a Problemática da Educação e Cultura.** *Educação Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 3, p. 35-58, maio/ago. 1979.

SILVA, Paulo; PEIXOTO, Jayme. **O IMPACTO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO**, Santos, São Paulo, Brasil, p. 1-17, 2017.

SCHWARTZMAN, Simon. **Como a Universidade Está se Pensando?** In: PEREIRA, Antonio Gomes (Org.). **Para Onde Vai a Universidade Brasileira?** Fortaleza: UFC, 1983. p. 29-45.

SHARMA, Rajiv; et al. **Manufacturing excellence through TPM implementation: A practical analysis. Industrial Management and Data Systems**, v. 106, n. 2, p. 256–280, 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

Vale-transporte: 37 anos de inclusão e incentivo ao transporte público coletivo, GVBUS, 2022. Disponível em :<https://www.gvbus.org.br/vale-transporte-37-anos-de-inclusao-e-incentivo-ao-transporte-publico-coletivo/#:~:text=Das%208%2C3%20milh%C3%B5es%20de,base%20em%20dados%20pr%C3%A9%2Dpandemia.>> Acesso em: 13 Agost. 2023.

Vistorias e manutenção periódicas garantem a segurança dos ônibus do Sistema Transcol. GVBUS, 2022; disponível em <<https://www.gvbus.org.br/vistorias-garantem-a-seguranca-no-transcol/>> Acesso em: 13 Agost. 2023