

Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas em uma Empresa de Transporte Rodoviário de Passageiros, à Luz da Abordagem da Qualidade

Application of the Method of Analysis and Troubleshooting in a Road Transport Company of Passengers in The Light of the Quality Approach

Marcos dos Santos

Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense
Mestre em Engenharia de Produção pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia
E-mail: marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br

Nathan Souza de Oliveira

Graduação em Engenharia de Produção pelo Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil
E-mail: nathanoliveira3@gmail.com

Renato Santiago Quintal

Doutorado em Ambiente e Desenvolvimento Centro Universitário Univates
Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ
E-mail: rsantiago79@hotmail.com

Fabrcio da Costa Dias

Doutorado em Engenharia na Universidade Federal Fluminense
Mestre em Engenharia Civil na Universidade Federal Fluminense
Professor da Universidade do Grande Rio
E-mail: fcdias@yahoo.com

Fernanda Mattos Carpinteiro dos Santos

Mestre em educação pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
E-mail: fernanda.santos@anac.gov.br

Ruben Huamanchumo Gutierrez

Doutor em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio de Janeiro
Mestre em Engenharia Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: rubenhg3000@yahoo.com.au

Endereço: Marcos dos Santos

Ministério da Defesa - Praça Barão de Ladário S/Nº - Ed.
23Centro 20091000 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Endereço: Nathan Souza de Oliveira

R. Magalhães Castro, 174 - Riachuelo, Rio de Janeiro -
RJ, 20961-020

Endereço: Renato Santiago Quintal

Rua Retiro dos Artistas, nº 1.536, ap. 204, bloco 02,
Pechincha, Rio de Janeiro-RJ, CEP 22.770-105

Endereço: Fabrcio da Costa Dias

Rua Horácio Macedo, 950 Cidade Universitária (Fundão)
21941915 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Endereço: Fernanda Mattos Carpinteiro dos Santos

Avenida Presidente Vargas - 850 - 8º andarCentro
20071001 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Endereço: Ruben Huamanchumo Gutierrez

Rua Passo da Pátria, No. 156, sala 309 - São Domingos São
Domingos 24210240 - Niterói, RJ - Brasil

Editor Científico: Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 15/03/2017. Última versão
recebida em 02/04/2017. Aprovado em 03/04/2017.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação

RESUMO

Atualmente, os profissionais, principalmente os gestores, deparam-se com problemas de naturezas diversas, num cenário de maior frequência e complexidade. Solucioná-los da maneira mais eficiente significa ganhos expressivos, fundamentais para o sucesso da empresa. Dentro deste escopo, a manutenção tem uma importante função na organização, haja vista que as falhas de operação podem gerar perdas irrecuperáveis para o negócio. No caso de uma empresa de transporte coletivo, a falha de um veículo reflete diretamente na qualidade do serviço. Este trabalho possui o objetivo de propor possíveis soluções para a falha de veículos de transporte rodoviário de passageiros, por meio do método de análise e solução de problemas. No estudo de caso, é feita a apresentação da empresa estudada, assim como seu processo de manutenção. As seguintes etapas do método de análise e solução de problemas são aplicadas: identificação do problema, observação, análise e plano de ação. Em última análise, o presente estudo viabilizou o mapeamento do problema de falhas de veículos durante a operação, possibilitando a visualização de todas as etapas da manutenção de um veículo.

Palavras-chave: Análise e Solução de Problemas. Manutenção. Qualidade. Transporte Rodoviário.

ABSTRACT

Currently, professionals, mainly managers, faced with problems of various kinds, in a scenario where they have increased in frequency and complexity. Address them in the most efficient way means significant, major gains for the company's success. Within this scope, maintenance plays an important role in the organization, given that operating failures can cause irretrievable losses to the business. In the case of a public transport company, the failure of a vehicle directly reflects the quality of service. This work has the objective of proposing possible solutions to the failure of road transport passenger vehicles through the method of analysis and troubleshooting. In the case study is the presentation of the studied company made, as well as its maintenance process. The following steps of the method of analysis and troubleshooting are applied: problem identification, observation, analysis and action plan. Ultimately, the present study enabled the mapping of the problem of vehicle failures during the operation, allowing the visualization of all the stages of the maintenance of a vehicle.

Key words: Analysis and Troubleshooting. Maintenance. Quality. Road Transport.

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que máquinas e equipamentos parados e/ou com defeitos podem provocar diminuição ou interrupção da operação, atrasos, aumento dos custos, insatisfação dos clientes, entre outros problemas.

Xenos (2014) argumenta que a sociedade tem dependido de produtos e serviços gerados por processos cada vez mais mecanizados e automatizados. Dessa forma, a qualidade dos produtos e serviços depende diretamente do bom funcionamento dos equipamentos e instalações de produção.

De acordo com Xavier (1998), nos países de primeiro mundo, principalmente nos Estados Unidos da América, é nítida a preocupação com a excelência nas empresas. No Brasil, a maior parte dos setores de manutenção possui características de terceiro mundo. Entre estas, convém mencionar alta taxa de retrabalho, falta de pessoal qualificado, baixa produtividade e falta de planejamento.

Xenos (2014) defende que, para atender às exigências dos clientes quanto à qualidade, custo, entrega e segurança, as empresas precisam utilizar equipamentos e instalações compatíveis com os produtos e serviços a serem produzidos. Isto não é válido somente para as indústrias de bens, mas também para empresas prestadoras de serviço que utilizam veículos, aparelhos de automação, sistemas de telecomunicações, computadores e instalações prediais.

Para Feigenbaum (1994), qualidade é a correção dos problemas relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário.

Crosby (1992) destaca que a qualidade pode ser definida com a conformidade do produto às especificações. As necessidades devem ser especificadas e a qualidade é possível quando essas especificações são atendidas sem ocorrência de defeito.

Ishikawa (1993) aponta que qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto mais econômico, mais útil e satisfatório para o consumidor.

De acordo com Garvin (1992), o conceito de qualidade depende do contexto em que é aplicado, podendo ser consideradas diversas abordagens, em face da subjetividade e da complexidade do significado.

Slack *et al.* (2006) definem manutenção como a forma pela qual as organizações tentam evitar falhas, cuidando de suas instalações físicas. Xenos (2014) aponta que as atividades de manutenção devem ir além de simplesmente manter as condições originais dos

equipamentos. Melhorias com o objetivo de aumentar a produtividade também devem fazer parte do trabalho dos departamentos de produção.

Zaions (2003) diz que os métodos de manutenção expressam a maneira pela qual é realizada a intervenção nos equipamentos.

Lima (2000) divide os métodos de manutenção segundo dois enfoques: a manutenção planejada e a não planejada. A manutenção não planejada consiste na correção de falhas, após a ocorrência. Sob essa perspectiva, a redução inesperada de desempenho do equipamento pode acarretar perdas de produção e qualidade, bem como o aumento dos custos de manutenção. A manutenção planejada pode ser entendida como aquela, cujas atividades levam à diminuição ou eliminação de perdas na produção, redução dos custos e tempo de reparo de equipamentos.

Mirshawka e Olmedo (1993) categorizam os métodos de manutenção em: manutenção corretiva, manutenção de melhoramento, manutenção preventiva programada, manutenção preventiva condicional e manutenção preditiva.

Campos (2014) conceitua problema como uma anomalia indesejável nos processos produtivos e afirma que, para conduzir um bom gerenciamento, deve-se aprender a localizar os problemas e, então, buscar resolvê-los.

O método de análise e solução de problemas, também denominado ciclo PDCA, funciona como uma ferramenta eficiente para melhorias, envolvendo um grupo de pessoas e a tomada de decisões racionais, visando à qualidade dos produtos e serviços (WERKEMA, 1995).

Este artigo propõe uma aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, por intermédio do método de análise e solução de problemas, com foco nos processos de manutenção numa empresa de transporte rodoviário de passageiros.

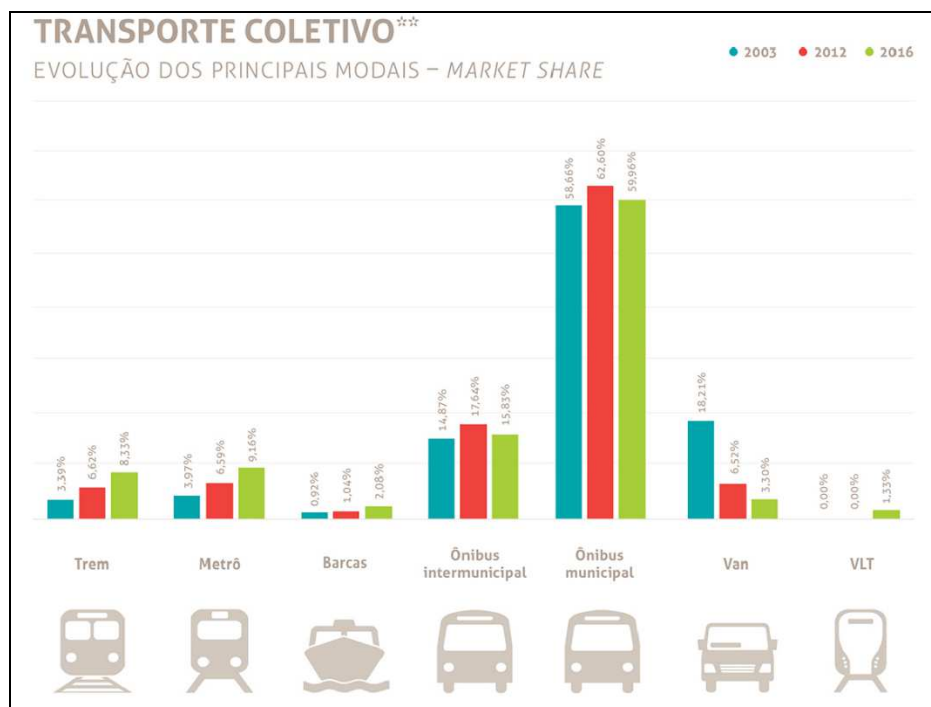
2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo informações contidas no sítio institucional¹ na internet do Departamento de Transportes Rodoviários do Rio de Janeiro, no estado, o transporte coletivo é realizado por linhas regulares, ou seja, linhas com itinerários pré-fixados. São 97 empresas que, juntas, possuem uma frota com cerca de 10 mil veículos, com uma movimentação mensal superior a

¹ Sítio institucional do Departamento de Transportes Rodoviários do Rio de Janeiro. Disponível em: www.detro.rj.gov.br Acesso em: 11 out. 2016.

54 milhões de passageiros. O transporte intermunicipal de passageiros na modalidade de turismo e fretamento é promovido por 95 empresas e nove cooperativas. A Figura 1 apresenta a evolução dos tipos de transporte coletivo de passageiros no estado do Rio de Janeiro.

Figura 1 – Evolução do Transporte coletivo no estado do Rio de Janeiro



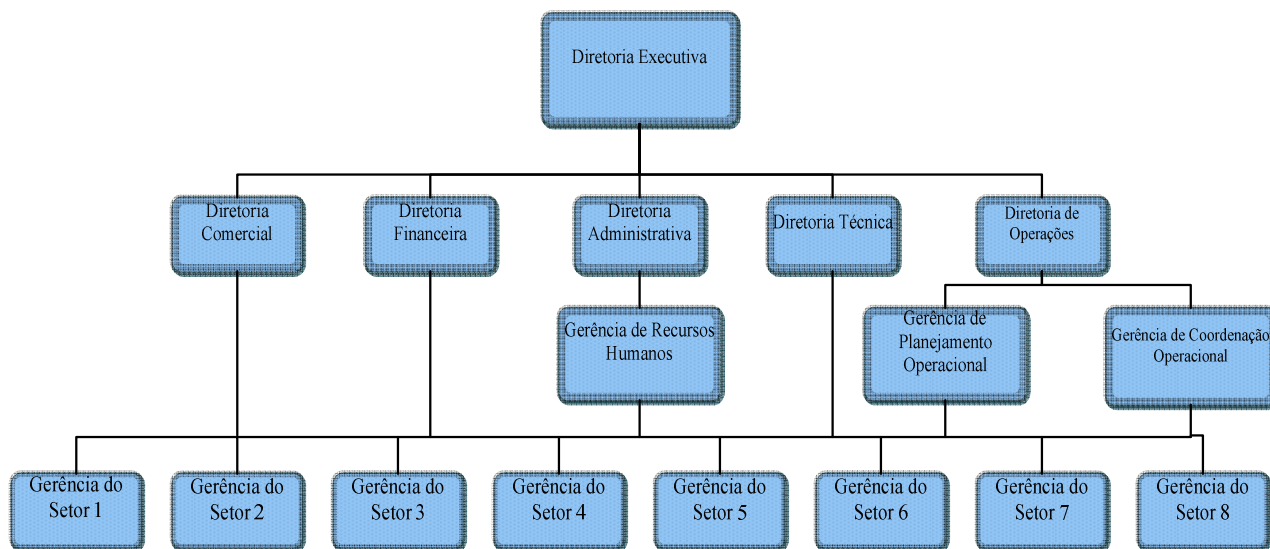
Fonte: Informações extraídas do sítio institucional² na internet da Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro.

Os dados mostram o transporte coletivo por ônibus como o mais utilizado dentro do estado do Rio de Janeiro. Mesmo com a projeção para o ano de 2016 mostrando queda, o transporte por ônibus ainda apresenta maior utilização em comparação com os outros tipos de transporte.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de transporte coletivo, que atua no ramo de transporte rodoviário e metropolitano de passageiros. A empresa foi fundada no ano de 1950, possui linhas intermunicipais e interestaduais, e transporta em média 2,5 milhões de pessoas por mês, percorrendo uma média de 80 milhões de quilômetros por ano. A empresa atua nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina, possuindo oito setores distribuídos geograficamente pelos locais atendidos. A Figura 2 mostra o organograma da empresa com suas respectivas áreas.

² Sítio institucional da Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <https://www.fetranspor.com.br> Acesso em: 11 out. 2016.

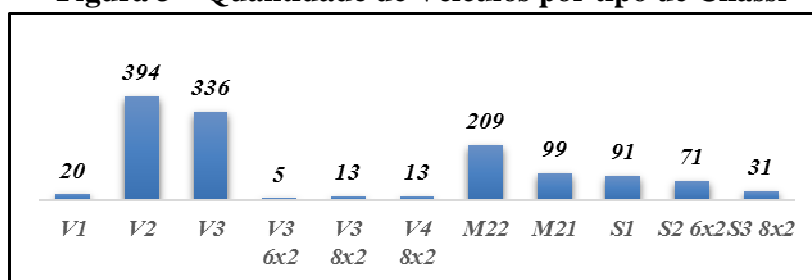
Figura 2 – Organograma da empresa estudada



Fonte: Elaborada pelos autores

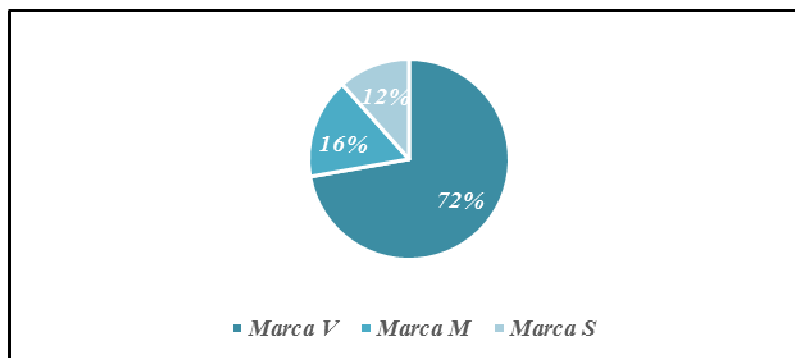
A frota conta com 1.282 ônibus, com uma idade média de 3 anos. A empresa trabalha com três marcas de chassis, num total de 11 modelos de chassis diferentes. As carrocerias utilizadas são de quatro marcas distintas. A manutenção é realizada em 9 das 15 garagens. A Figura 3 apresenta a quantidade de veículos associada aos modelos de chassis empregados.

Figura 3 – Quantidade de Veículos por tipo de Chassi



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 4 apresenta a distribuição dos chassis por marcas. Duas marcas são fornecedoras de chassis para veículos de transporte rodoviário (V e S), e uma marca fornece os chassis para transporte urbano (M).

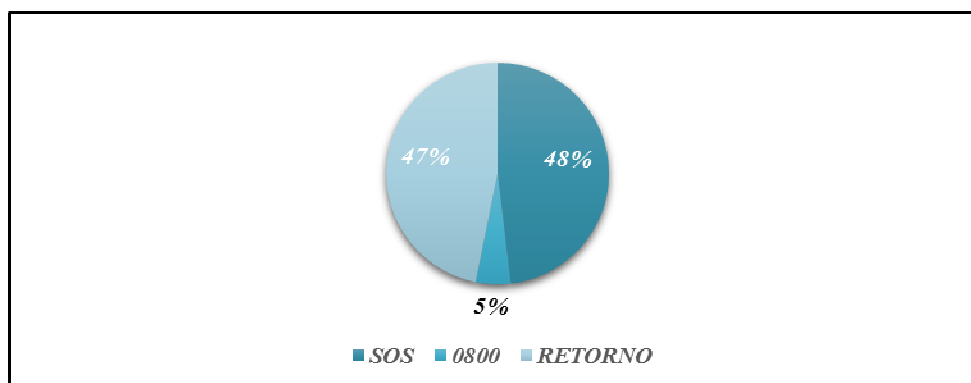
Figura 4 – Representatividade das Marcas de Chassi utilizadas

Fonte: Elaborada pelos autores.

A diretoria técnica é responsável pela manutenção de todos os veículos na empresa. Há um supervisor, responsável pela manutenção nas garagens do seu respectivo setor. Também existem dois coordenadores de manutenção, cada um responsável por coordenar quatro setores. Além da manutenção dos veículos, aquele setor é responsável pela gestão do estoque de peças sobressalentes e pelas ferramentas.

A empresa utiliza os métodos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva. A manutenção corretiva é realizada quando acontece a falha no veículo. A manutenção preventiva é feita de acordo com a quilometragem estabelecida para troca dos componentes. A manutenção preditiva delimita as quilometragens para intervenção nos veículos.

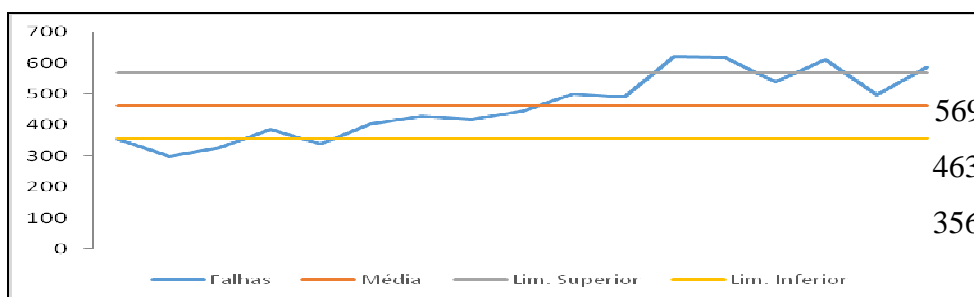
A Figura 5 evidencia os tipos de socorros para veículos que falharam durante a operação. O SOS diz respeito aos veículos que apresentaram a falha durante a viagem com clientes a bordo. Neste caso, o cliente teve que esperar outro veículo chegar para dar continuidade à sua viagem. O Retorno é o socorro que ocorre quando o veículo falha sem passageiros, o qual geralmente acontece no deslocamento entre a garagem e as rodoviárias, gerando atrasos nos horários de embarque. O 0800 está associado aos veículos que tiveram falha, mas conseguiram seguir viagem com a ajuda desse serviço do 0800, prestado pelos mecânicos responsáveis por auxiliar os motoristas através do telefone, em caso de falha ou defeitos.

Figura 5 – Tipos de Socorros de veículos entre janeiro de 2014 e maio de 2015

Fonte: Elaborada pelos autores.

Uma falha também pode gerar acidentes, trazendo riscos à segurança dos passageiros. Tudo isso influi na imagem da empresa e no nível de satisfação das pessoas.

A Figura 6 aponta a falta de controle no processo de falhas, visto que alguns valores encontram-se acima do limite superior de controle.

Figura 6 – Gráfico de controle de falhas

Fonte: Elaborada pelos autores.

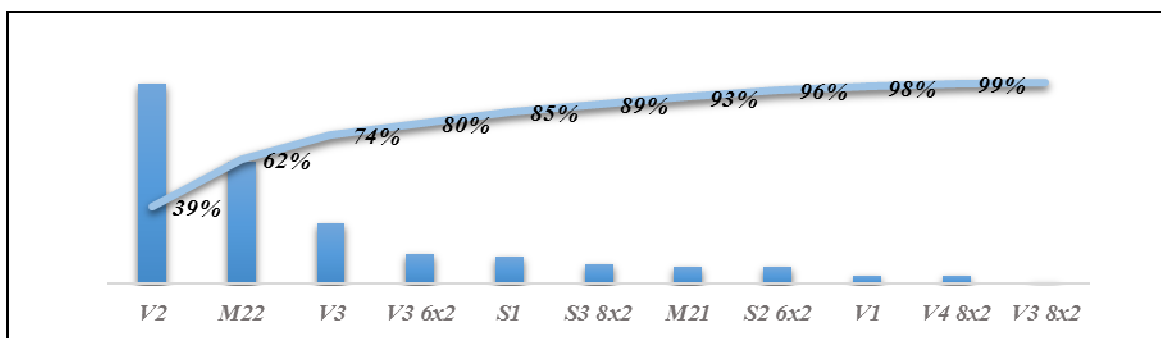
As informações acima expostas suscitaram a seguinte questão de pesquisa: como é possível aplicar um método capaz de reduzir o número de falhas dos veículos em operação?

3 METODOLOGIA

Foram coletados os dados de todas as manutenções corretivas da série histórica de 2013, 2014 e 2015 por intermédio do sistema informatizado da empresa. As informações estão

contempladas na Figura 7, apresentada sob a forma de Diagrama de Pareto, possibilitando a identificação dos modelos de chassi nos quais mais ocorrem falhas e defeitos.

Figura 7 – Diagrama de Pareto por modelo de chassi

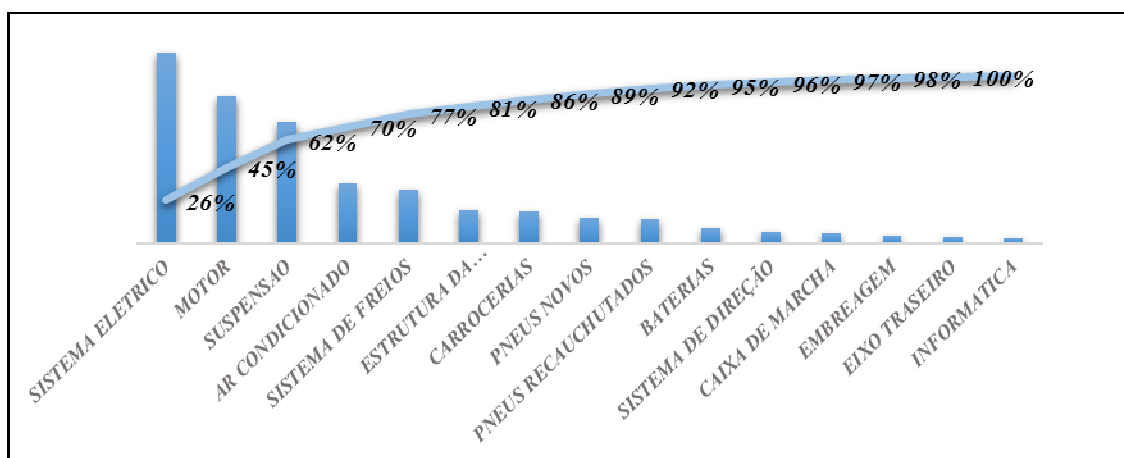


Fonte: Elaborada pelos autores.

Com base na Figura 7, serão priorizados os chassis V2 e V3, pois são aqueles que apresentaram maior quantidade de falhas nos últimos anos. O chassi M22 também apresentou uma grande quantidade de falhas, contudo, não será priorizado, uma vez que está saindo de operação e será substituído pelo chassi M21.

A Figura 8 evidencia os tipos de falhas com maior ocorrência no modelo de chassi V2, apontando as falhas no sistema elétrico, motor e suspensão, como aquelas mais recorrentes no modelo de chassi V2.

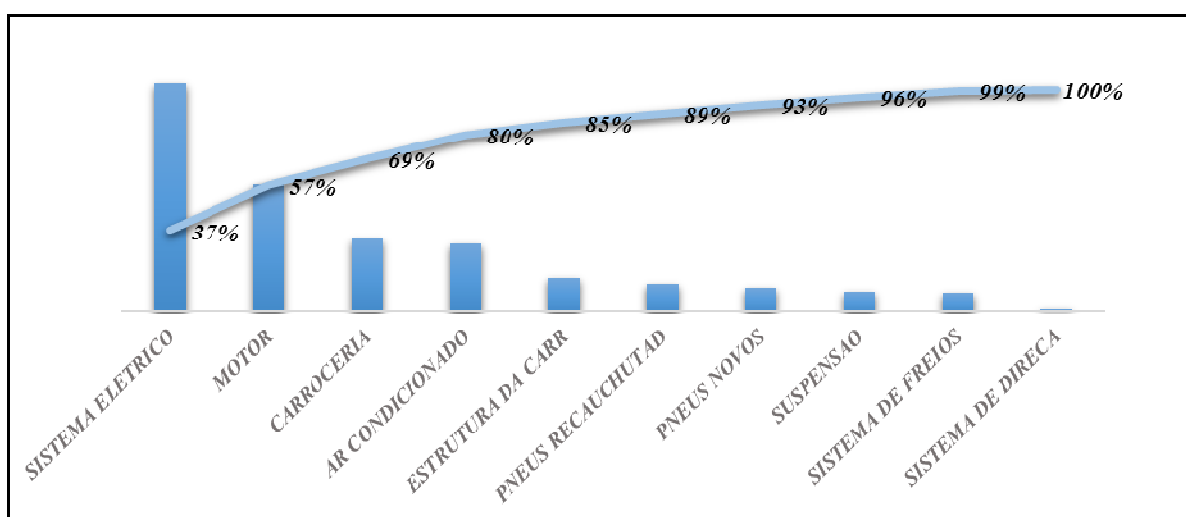
Figura 8 – Diagrama de Pareto por grupo de defeito do chassi V2



Fonte: Elaborada pelos autores.

O mesmo procedimento é feito para o estudo das falhas do chassi V3. Como pode ser observado na Figura 9, os grupos de defeitos associados a sistema elétrico e motor serão priorizados, pois os dois correspondem a 57% das falhas do chassi V3.

Figura 9 – Diagrama de Pareto por grupo de defeito do chassi V3



Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com a priorização dos grupos de defeitos, foram levantadas as peças do sistema elétrico, motor e suspensão com aquelas com maiores índices de falhas para o chassi V2 e V3, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das falhas em função das peças

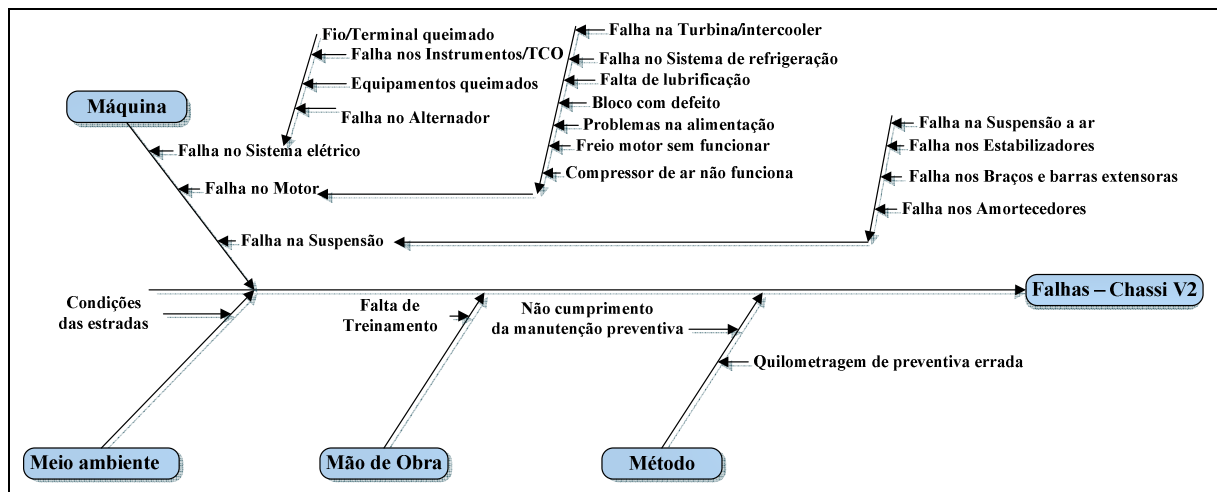
Peças com maior número de falhas entre janeiro de 2014 e maio de 2015			
Chassi	Sistema Elétrico	Motor	Suspensão
V2	FIO/TERMINAL INSTRUMENTOS EQUIP/ACESSORIOS ALTERNADOR	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO BLOCO BÁSICO ADMISSÃO/TURBINA/INTERCOOLER COMPRESSOR DE AR DESCARGA/FREIO MOTOR ALIMENTAÇÃO/INJEÇÃO	SUSPENSÃO A AR ESTABILIZADORES BRACOS E BARRAS TENSORAS AMORTECEDORES
V3	FIO/TERMINAL INSTRUMENTOS EQUIP/ACESSORIOS ALTERNADOR	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO BLOCO BÁSICO ADMISSÃO/TURBINA/INTERCOOLER COMPRESSOR DE AR DESCARGA/FREIO MOTOR ALIMENTAÇÃO/INJEÇÃO	

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na etapa de análise, foram levantadas as possíveis causas dos problemas, por meio dos dados obtidos na etapa anterior e do *brainstorming* com as equipes de manutenção. O diagrama de causa e efeito resultante encontra-se contemplado na Figura 10.

Figura 10 – Diagrama de Causa e Efeito - Chassi V2



Fonte: Elaborada pelos autores

No plano de ação, são propostas as ações vislumbradas como possíveis soluções para a redução de falhas dos veículos durante a operação. Primeiramente, o plano de ação elaborado prevê um programa de treinamento para os funcionários envolvidos diretamente no problema das falhas, entre eles os funcionários do setor de manutenção mecânica, do setor de manutenção elétrica e o motorista. O Quadro 2 apresenta as ações previstas para a etapa de treinamento dos funcionários.

Quadro 2 - Plano de ação - Etapa 1

	O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
	Atividade	Objetivo	Responsável	Data	Local	Como	Custo
1	Elaborar programa de treinamento	Atualizar e Educar os Funcionários	Centro de treinamento	n/a	Setor 1	Realizar treinamentos com os funcionários	n/a
1.1	Treinar Funcionários da Elétrica	Treinar os funcionários da elétrica, para que os mesmos possam realizar o trabalho de forma correta.	Centro de treinamento	n/a	Setor 1	Realizar treinamentos com engenheiros das marcas que fornecem os chassis	n/a
1.2	Treinar Funcionários da Mecânica	Treinar os funcionários da mecânica, para que os mesmos possam realizar o trabalho de forma correta.	Centro de treinamento	n/a	Setor 1	Realizar treinamentos com engenheiros das marcas que fornecem os chassis	n/a
1.3	Treinar Motoristas	Treinar os motoristas para que possam identificar defeitos nos veículos e comunicar a manutenção para os devidos reparos	Centro de treinamento	n/a	Sede	Realizar a manutenção autônoma nos veículos.	n/a

Fonte: Elaborado pelos autores.

Busca-se, com estes programas de treinamento, proporcionar o conhecimento, para que os funcionários da manutenção possam realizar o reparo dos veículos da maneira correta. A opção de utilizar os engenheiros e técnicos da marca fornecedora do chassi foi feita aproveitando a estreita relação entre as empresas envolvidas, com o objetivo de fornecer um curso, a ser ministrado por especialistas no assunto. O treinamento para os motoristas tem o objetivo de capacitá-los a identificar as eventuais falhas nos veículos, para que sejam transmitidas as informações necessárias à viabilização dos reparos necessários pela equipe de manutenção.

O Quadro 3 indica uma outra abordagem do plano de ação, que diz respeito aos estudos de durabilidade e confiabilidade das peças e componentes.

Quadro 3 - Plano de ação: Etapa 2

	O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
	Atividade	Objetivo	Responsável	Data	Local	Como	Custo
2	Elaborar estudo de durabilidade e confiabilidade das peças	Conhecer o tempo de vida útil das peças e atribuir um nível de confiabilidade a elas	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Aplicar conceitos da manutenção centrada em confiabilidade	n/a
2.1	Estabelecer intervalos de manutenção preventiva para as peças	Efetuar a troca das peças antes que falhem	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Conhecer o tempo de vida das peças do sistema elétrico e mecânico	n/a

Fonte: Elaborado pelos autores.

O estudo de durabilidade e confiabilidade das peças e componentes dos veículos fornecerá informações úteis para a definição da estratégia de manutenção. Nesse contexto, a definição dos intervalos de manutenção preventiva e os intervalos de revisão de itens encontram-se contemplados no Quadro 4.

Quadro 4 – Plano de ação: Etapa 3

	O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
	Atividade	Objetivo	Responsável	Data	Local	Como	Custo
2.1.1	Criar plano de revisão para Fios e Terminais elétricos	Evitar a queima de fios e terminais elétricos	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Verificar as condições da peça	n/a
2.1.2	Criar plano de revisão para os alternadores	Evitar a queima dos instrumentos elétricos e a falha de tacógrafos	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Verificar as condições da peça	n/a

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os componentes do sistema elétrico não sofrem desgaste proporcional à quilometragem, como acontece nas peças do sistema mecânico, logo, devem ser estabelecidos intervalos para a verificação destes itens e realizar a substituição, caso necessário. O Quadro 5 aponta as ações estabelecidas para peças, componentes mecânicos e suspensão dos veículos.

Quadro 5 – Plano de Ação: Etapa 4

	O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
	Atividade	Objetivo	Responsável	Data	Local	Como	Custo
2.2	Reestabelecer intervalos de manutenções preventivas para as peças do motor e suspensão	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de troca das peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a
2.2.1	Revisar quilometragem de preventiva para turbinas e intercooler	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de troca das peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a
2.2.2	Revisar quilometragem de preventiva para as peças do sistema de refrigeração	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de troca das peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a
2.2.3	Revisar quilometragem de troca de lubrificantes	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de substituição de peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a
2.2.4	Revisar quilometragem de preventiva para bloco do motor	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de troca das peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a
2.2.5	Revisar quilometragem de preventiva para as peças da suspensão a ar e estabilizadores	Efetuar a substituição de peça antes que falhe	Engenharia de aplicação	n/a	Sede	Revisar a quilometragem de troca das peças, definindo um intervalo de confiança.	n/a

Fonte: Elaborado pelos autores.

As peças de mecânica e suspensão, que foram estabelecidas como as causas mais prováveis da falha de veículos em operação, devem passar por uma revisão preventiva de quilometragem, com o objetivo de efetuar a troca destes componentes antes que falhem. O Quadro 6 contempla outras ações estabelecidas.

Quadro 6 – Plano de ação: Etapa 5

	O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
	Atividade	Objetivo	Responsável	Data	Local	Como	Custo
4	Controlar os veículos na fila para manutenção preventiva	Evitar que veículos operem sem ter feito a manutenção preventiva	PCM	n/a	Setor 1	Não Deixar que os veículos sejam escalados.	n/a
4.1	Melhorar a comunicação com a operação	Evitar que os veículos em manutenção sejam escalados para a operação	PCM	n/a	Setor 1	Melhorar relação com o setor de operações.	n/a

Fonte: Elaborado pelos autores.

O controle dos veículos na fila para manutenção preventiva tem o objetivo de evitar que estes veículos sejam escalados para a operação, sem que a manutenção tenha sido feita. Para este fim, deverão ser tomadas ações para melhorar a comunicação com o setor de operações. A realização da manutenção preventiva dentro da quilometragem correta traz como benefícios a redução das falhas de veículos, visto que os componentes são trocados antes do final da sua vida útil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método de análise e solução de problemas possibilitou a execução de ações simples, que envolveram uma grande quantidade de pessoas. O problema de falhas de veículos durante a operação foi mapeado, possibilitando a visualização de todas as etapas da manutenção de um veículo.

Na etapa de observação do método de análise e solução de problemas, foram mapeadas as possíveis causas das falhas de veículos, por meio da observação no local de ocorrência do problema. As informações fornecidas pela empresa possibilitaram a priorização dos tipos de falhas e dos setores por ela responsáveis, apontando as falhas no processo de manutenção e mostrando as oportunidades de melhoria.

Na etapa seguinte, foram analisadas as informações e priorizadas as causas mais prováveis dos problemas. Após a observação e análise, foram propostas ações de melhoria, identificando-se as vantagens e desvantagens de cada ação proposta. Os resultados evidenciam as vantagens que a metodologia pode trazer para a empresa, especialmente no que se refere ao aumento da disponibilidade, melhoria na eficiência do processo e garantia de um serviço prestado com qualidade para o cliente.

Problemas podem surgir ao longo de qualquer processo, contudo, as empresas têm de estar preparadas para identificar tais problemas, tentando mitigá-los ou eliminá-los, garantindo, assim, a eficiência dos processos. É importante observar que a empresa deve estar aberta às críticas e disposta a expor os seus problemas, de maneira que estes possam ser analisados e estudados, sempre em prol de melhorias.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.
- CROSBY, P. B. **Qualidade é Investimento**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora S.a., 1992.
- FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total**. Volume I. São Paulo: Makron Books, 1994.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a Qualidade: A Visão Estratégica e Competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.
- ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade Total à Maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.
- LIMA, R. S. **TPM: Total Productive Maintenance**. Curso de Formação de Multiplicadores. Belo Horizonte: Advanced Consulting & Training, 2000.
- MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. **Manutenção: Combate aos custos da Não-Eficácia - A vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas., 2006.
- WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: Sografe - Editora e Gráfica Ltda, 1995.
- XAVIER, J. N. **Manutenção Classe Mundial**. 1998. Disponível em: <<http://www.tecem.com.br/downloads/manutencao.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2015.
- XENOS, H. G. D. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.
- ZAIIONS, D. R. **Consolidação da metodologia de manutenção em confiabilidade em uma planta de celulose e papel**. 2003. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

SANTOS, M. *et al.* Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas em uma Empresa de Transporte Rodoviário de Passageiros à Luz da Abordagem da Qualidade. **Rev. FSA**, Teresina, v.14, n.3, art. 7, p. 126-142, mai./jun. 2017.

Contribuição dos Autores	M. Santos	N. S. Oliveira	R. S. Quintal	F. C. Dias	F. M. C. Santos	R. H. Gutierrez
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X	X	X