



MANUTENÇÃO NO SISTEMA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Kamila Soares dos Santos – kamilasoares@hotmail.com.br

Iasmim da Silva Oliveira – iasmimoliveira@outlook.com

Aiamare Maiare Marques Soares – aiamaremaiare@gmail.com

Faskyana de Paula Pêgo – faskyana.15@hotmail.com

Wevergton Lopes Hermsdoff – wevergton.lh@ufvjm.edu.br

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, ICET,

Rua do Cruzeiro, 01, Jardim São Paulo,

39803-701 - Teófilo Otoni - Minas Gerais

Resumo: *Com uma das maiores malhas rodoviárias do mundo, o Brasil possui extensa frota de veículos rodoviários. Metade de toda a carga transportada no país é feita através destas rotas - pavimentadas ou não, algumas em péssimas condições, acelerado o desgaste dos veículos. Para evitar tamanho dano, é necessário um controle adequado de manutenção. O transporte de cargas realizado no país pode ser feito através de cinco modalidades: o aéreo (com aviões comerciais), rodoviário, aquaviário ou marítimo, ferroviário e dutoviário. Cada uma dessas modalidades possui características próprias quanto à operacionalidade, à estrutura necessária e os custos implicados, fazendo com que cada forma de transporte de carga se torne mais adequado a produtos e operações determinadas. Basicamente, o custo do transporte de carga é semelhante em todo o mundo, assim, o transporte de carga por via aérea tem o maior custo, seguido pelo transporte rodoviário, ferroviário, o dutoviário e finalmente, o de menor despesa, o transporte aquaviário. Os custos dos transportes de carga refletem às características de cada modalidade, como tempo de entrega, disponibilidade e frequência. O presente artigo trata do transporte rodoviário (tanto de cargas, quanto de passageiros), os diferentes tipos de manutenções empregados e a sistemática utilizada por uma empresa do segmento de transporte rodoviário de passageiros. É de primordial importância que o sistema de gerenciamento da manutenção tenha como principal característica a disponibilidade de meios para garantir a transferência automática de dados, a distribuição para outros setores e o retorno da informação (feedback). Recursos valiosos quanto à realização das revisões, manutenções e o rápido retorno do veículo a ativa.*

Palavras-Chave: *Manutenção, Transporte Rodoviário, Custos, Veículos.*



1. INTRODUÇÃO

A opção pela modalidade rodoviária como principal meio de transporte é um fenômeno que se observa a nível mundial. O Brasil possui uma das maiores extensões territoriais do planeta, dispondo de 1.580.964 quilômetros de malhas rodoviárias – o quarto maior do mundo, atrás de Estados Unidos, Índia e China (EXAME, 2013).

Segundo Cerqueira e Francisco (2011) o transporte rodoviário é o meio de deslocamento feito por estradas, rodovias, ruas e outras vias, pavimentadas ou não, com a intenção de movimentar materiais, pessoas ou animais de um determinado ponto a outro. Feito majoritariamente em condições precárias por estradas em estado de calamidade, por veículos automotores como ônibus, caminhões, carros de passeio, dentre outros.

O transporte rodoviário de cargas (TRC) é responsável por mais de 60% do volume de mercadorias movimentadas no Brasil, com o seu custo representando cerca de 6% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Para as empresas, o deslocamento de carga pelas estradas nacionais equivale a mais da metade da sua receita líquida, chegando a mais de sessenta por cento da receita na Agroindústria (62%) e entre as indústrias de alimentos (65,5%). Nada mais natural, portanto, que o crescente interesse das companhias por novas soluções logísticas e por um estudo mais aprofundado do setor no Brasil (ARAÚJO, 2011).

Uma boa manutenção de veículo ou frota depende das informações necessárias, ou seja, possuir cadastro atualizado de equipamentos, histórico de ocorrências, programação e planejamento de atividades, cronograma de paradas, mão de obra especializada, emissão de ordens de serviço e controle de estoque. Dessa forma, realiza-se a correção com menor tempo e redução do custo, proporcionando um controle de manutenção dos automotores, principalmente para empresas especializadas no setor de transportes.

Portanto, tal estudo visa mostrar os tipos de manutenções no transporte rodoviário, com foco no transporte de passageiros e a forma na qual são realizadas manutenções de seus veículos.



2. MODALIDADES DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

2.1 Transporte Rodoviário de Cargas

O transporte de cargas representa, hoje, 58% da matriz do setor. Essa participação desproporcional em relação aos demais modais sobrecarrega a infraestrutura rodoviária, demandando grande volume de manutenção, além de novos investimentos (MPF, 2012).

Atualmente, o país possui uma frota de 2.132.218 veículos cadastrados no RNTRC – Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (ANTT, 2013). Apesar da respeitável estrutura e do relevante papel por ela prestado, pode-se dizer que, em termos de racionalidade, otimização e economia, o sistema deixa muito a desejar.

Tedesco *et. al.* (2011) complementam dizendo que, a importância da atividade de transporte é indiscutível para qualquer economia, uma vez que a maioria das atividades econômicas depende do deslocamento de bens e de pessoas. É por meio do transporte que a força de trabalho e os insumos chegam aos seus destinos, possibilitando produzir e distribuir serviços, bens e tecnologia, contribuindo com o desenvolvimento.

2.1.2 Características do transporte rodoviário de carga no Brasil

O transporte rodoviário de carga tem como características: a adequação para curtas e médias distâncias; baixo custo inicial de implantação; muito poluente com forte impacto ambiental; segurança no transporte (comprometida devido à existência de roubos de cargas); serviço de entrega porta a porta; maior flexibilidade com grande extensão da malha; transporte com velocidade moderada; custos elevados para grandes distâncias; tempo de entrega confiável; baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso; integração à todos os estados brasileiros e alto custo de manutenção (MPF, 2012).

2.2 Transporte Rodoviário de Passageiros

O uso do ônibus no transporte de passageiros completou em 2013 um século de existência (ABRATI, 2001 *apud* SILVA *et. al.*, 2005), e se iniciou de forma espontânea, com o surgimento de pequenos prestadores de serviço. Segundo a ANTT (20--), os serviços de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros no Brasil são responsáveis por uma movimentação superior a 140 milhões de usuários/ano.



O ônibus é o veículo mais utilizado para transporte público de passageiros no Brasil. A Associação Brasileira das Empresas de Transporte Rodoviário Intermunicipal, Interestadual e Internacional de Passageiros relatou em ABRATI (2002) (*apud SILVA et al.*, 2005) que foram transportados cento e trinta e seis milhões de passageiros em viagens interestaduais, e um bilhão e trezentos mil passageiros entre municípios do Brasil.

Segundo Leandro Alvarenga, presidente da SETOP/MG (Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais) em 2013, o sistema de transporte intermunicipal de passageiros do Estado de Minas Gerais era operado por meio de duzentas e vinte empresas. A frota cadastrada no sistema mantinha uma média de cinco mil veículos. Sendo que, por ano, cerca de 80 milhões de passageiros utilizam os serviços intermunicipais.

O grau de importância desses serviços pode ser medido quando se observa que o transporte rodoviário por ônibus é a principal modalidade na movimentação coletiva de usuários, nas viagens de âmbito interestadual e internacional. (ANTT, 20--).

Para um país com uma malha rodoviária de aproximadamente 1,7 milhões de quilômetros, sendo 186 mil asfaltados (rodovias federais e estaduais), a existência de um sólido sistema de transporte rodoviário de passageiros é vital (ANTT, 20--).

3. TIPOS DE MANUTENÇÕES REALIZADAS NOS TRANSPORTES RODOVIÁRIOS

Cada máquina ou veículo, ao longo do tempo, possui uma determinada probabilidade de falha que segue uma curva (Figura 1), é o que conhecemos como curva da banheira.

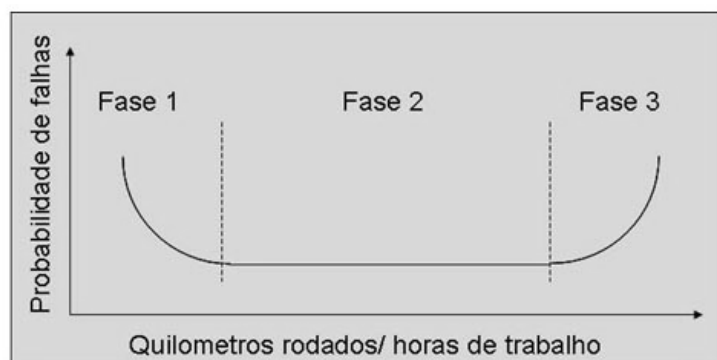


Figura 1 – Curva da banheira (XAVIER, 2005).



A Fase 1 é característica do início de operação da máquina quando nova. A probabilidade de falha é alta, devido a problemas de montagem, problemas na qualidade de componentes e ajuste entre as partes. É comum vermos carros novos serem levados à concessionária para sanar algum problema ou serem convocados pela fábrica para um *recall*.

Após os primeiros quilômetros rodados (ou horas de serviço) a máquina ou veículo passará a Fase 2 que é caracterizada por um longo período sem falhas, quando as peças estão devidamente ajustadas.

Após esta ocasião o veículo entrará na fase 3, quando as peças estarão com desgaste elevado e a probabilidade de falhar aumenta, caso não sofra nenhuma intervenção de manutenção haverá um número elevado de quebras (XAVIER, 2005).

O objetivo da manutenção é, no tempo certo, atuar de forma a impedir as quebras na Fase 3, aumentando por tempo indefinido a Fase 2, com manutenções regulares no veículo, estabelecendo uma curva como a mostrada na Figura 3.

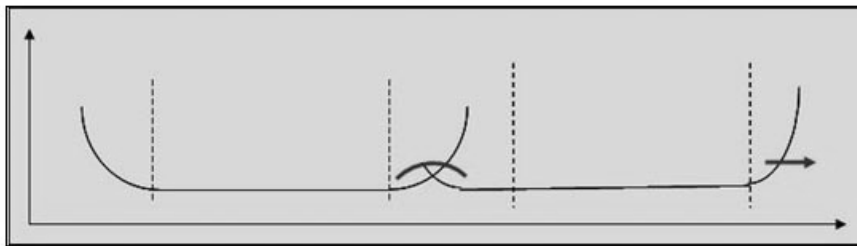


Figura 2 – Curva da banheira sem a fase de quebras – Fase 2 (XAVIER, 2005).

Estas curvas podem ser atribuídas a subsistemas do veículo, já que cada um tem um tempo de vida diferente na Fase 2 da curva. O motor, por exemplo, tem um tempo de vida superior ao da suspensão. Atuando desta forma teremos um veículo rodando sempre que precisarmos, parando para fazer as manutenções de forma planejada com um custo de manutenção baixo (XAVIER, 2005).

3.1.1 Manutenção Preditiva

É uma revisão periódica e sistêmica em equipamentos como veículos, máquinas industriais, dentre outros, que é baseado em histórico de quebras em funcionamento, ou histórico de revisões periódicas realizadas. Normalmente a periodicidade está estabelecida



em manuais técnicos, onde os fabricantes recomendam tais revisões (GONÇALVES, 2010).

Divide-se em dois tipos: a preditiva objetiva, feita com instrumentos (no caso da frota de caminhões, há o monitoramento das condições físicas da máquina através de medição de vibração, temperatura, análise de óleo, pressão e outros parâmetros operacionais), e a preditiva subjetiva, que utiliza os sentidos (como: a audição para escutar ruídos, o tato para sentir vibrações e temperatura e a visão para visualizar defeitos aparentes). É claro que, para ser considerada como manutenção preditiva, a mesma deve ser executada a intervalos de tempo pré-determinados para se estabelecer uma tendência de evolução da situação (XAVIER, 2005).

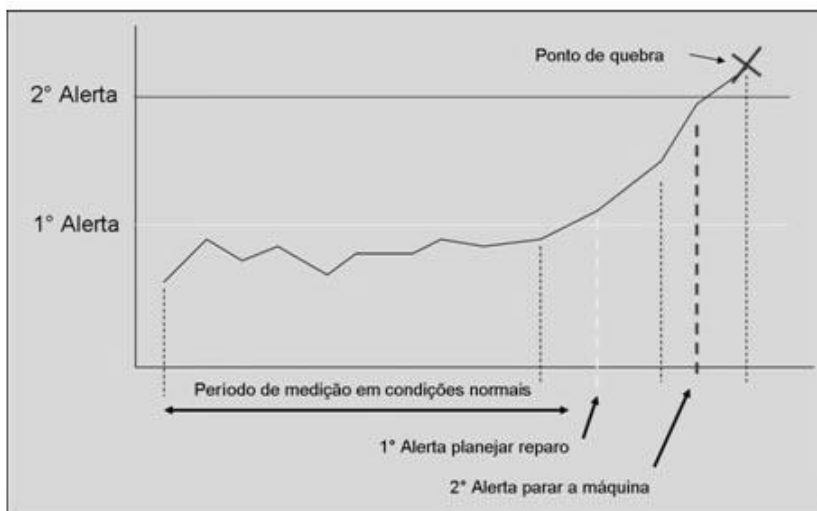


Figura 4 – Curva de tendência de acompanhamento preditivo (XAVIER, 2005).

3.1.2 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é também chamada de manutenção reativa, ou seja, reagimos a um evento que aconteceu (a falha). Pode ser conceituada como sendo: toda atividade de manutenção, realizado em veículos que estejam em falha, diminuindo sua capacidade de exercer as funções às quais foi projetado. Uma simples queima de fusível, que deixe o veículo imobilizado, é uma falha, que provocou uma manutenção corretiva (XAVIER, 2005).

3.1.3 Manutenção Preventiva



Todo o trabalho de manutenção realizado em automóveis que estejam em condições de funcionamento, ainda que apresentem algum defeito são manutenções preventivas. Podem ser divididas em duas classes: as preventivas periódicas e as preventivas necessárias. As preventivas periódicas são as executadas independente de o componente apresentar algum defeito. Como trocar um filtro a cada 15.000 km, trocar o óleo a cada 10.000 km ou trocar a correia dentada a cada 30.000 km. Nenhum dos itens estava apresentando defeito, mas preventivamente foi substituído. Já a preventiva necessária é aquela executada a partir da constatação de um defeito. Como exemplo, a troca de uma coifa rasgada, ou um rolamento a partir do momento em que se detectou um ruído anormal (XAVIER, 2005).

Uma das grandes vantagens da manutenção preventiva é que quando executada por um reparador experiente permite, além de economia de dinheiro para o proprietário, um escalonamento de gastos. O ato de trocar a peça antes da falha faz com que se aproveite o componente ao máximo, com segurança e sem o risco de enfrentar uma falha (XAVIER, 2005).

3.2 Rotina

A utilização de equipamentos confiáveis é de primordial importância. De acordo com Gonçalves (2011) é de grande importância para a empresa que crie uma rotina de procedimentos que visem garantir a manutenção dos equipamentos, fazendo com que os custos com a manutenção reduzam. Para tal, deve-se:

- **Mapear o processo:** Realizar um levantamento das principais etapas do processo de manutenção, estabelecendo o fluxo de processo (entradas e saídas), bem como se existem processos de apoio.
- **Documentar o processo:** Estabelecer um procedimento documentado, relatando o processo e suas etapas, mencionando quais *check lists* e documentos utilizados, bem como responsáveis por cada atividade.
- **Realização do processo:** Aplicar a sistemática de manutenção que foi documentada para os veículos da frota e terceiros contratados, observando os itens a inspecionar e mantendo evidência das inspeções, bem como dos serviços realizados.

3.3 Terceirização de serviços



O serviço de manutenção poderá ser parcial ou totalmente terceirizado, respeitando a exigência de que os documentos de controle e as evidências das manutenções realizadas permaneçam na empresa. Algumas empresas optam por terceirizar essa etapa, em função dos custos com maquinário, espaço e funcionários, quanto alternativa para otimizar os lucros (GONÇALVES, 2011).

3.4 Garantia de Qualidade

Gonçalves (2011) completa dizendo que, com o programa efetivo de manutenção preventiva dos veículos, a empresa de transporte estará garantindo que estes sejam adequadamente reparados, lubrificados, ajustados e mantidos de forma a evitar desgaste anormal, e a detectar defeitos antes que possam resultar em acidentes.

Empresas que tem a qualidade como papel diferencial no mercado procuram seguir alguns princípios, entre eles:

- A realização regular de manutenção preventiva;
- Resultados de inspeções preventivas são registrados no programa regular de manutenção;
- O motorista contribui com relatos quanto às condições do veículo realizando *check lists* de inspeção diariamente, e estes são analisados pelo setor de manutenção;
- O desgaste anormal, danos acidentais e abusos detectados na manutenção são investigados;

Isso também se aplica aos casos em que a manutenção ou inspeção preventiva tenha sido terceirizada. Espera-se, neste caso, que a transportadora tenha um sistema de acompanhamento, com registros confiáveis disponíveis a todos os responsáveis pela operação da empresa.

4. A MANUTENÇÃO VISTA NA PRÁTICA – O CASO DA VIAÇÃO A. LTDA

A Viação A. LTDA transporta mais de 12 milhões de passageiros/ano, mantém uma frota de 350 veículos, emprega diretamente 1.200 pessoas e explora 163 linhas interestaduais, intermunicipais, municipais e urbanas.

A Gerência Regional de Operações de uma cidade do nordeste de Minas Gerais, universo do estudo - comanda as Gerências Setoriais de mais quatro cidades; compreendendo 250 funcionários, sendo que, 60% destes são subordinados a Garagem da Gerência Regional.



O grupo é composto por mecânicos, trocadores, motoristas, despachantes de tráfego e auxiliares de escritório.

A pessoa responsável pelo setor de manutenções é um profissional da área mecânica com mais de 30 anos de profissão, sendo destes, 28 anos a serviço da referida empresa.

São, em média, 67 ônibus (ou carros, como jargão utilizado no setor), modelos *Viaggio*, *Paradiso*, *Campione* e *Torino*, anos 1997 (utilizado somente em linhas interestaduais), 2000 à 2011, das empresas Marcopolo S.A. e Comil S.A. Por exigência do Departamento de Estradas de Rodagens de Minas Gerais (DER/MG) veículos com idade igual ou superior à quinze anos de fabricação não tem permissão de transportar passageiros.

Após toda e qualquer viagem, logo que chega a garagem, o condutor do veículo é responsável por preencher uma Ordem de Serviço – OS. Neste documento constam informações como o número do carro, procedência, data e hora de chegada e anomalias detectadas por ele. As demais informações constantes são preenchidas pelo responsável por área de manutenção solicitada e ao final pelo gerente de oficina.

Manutenções preventivas e corretivas são realizadas com base no que é detectado pelo motorista após cada viagem. Os carros que trafegam em linhas intermunicipais sofrem uma parada a cada dois meses para manutenções preditivas; os que fazem as linhas estaduais a cada seis meses e os que fazem tráfego em linhas federais a cada doze meses. Além de rotação de escalas, poupando os veículos que suportam grandes desgastes ou viajam a linhas muito longas. Realiza todas as etapas da rotina proposta por Gonçalves (2011), mapeando, documentando e realizando as alterações necessárias em seu ciclo de manutenção.

A empresa estudada é responsável, ainda, pela manutenção da frota de duas grandes empresas do mesmo setor, que utilizam seus serviços de forma terceirizada. A manutenção e o bom funcionamento dos veículos é lema desta companhia, pois faz com que o transporte de passageiros seja realizado com pontualidade e segurança.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as manutenções são primordiais no sistema de transporte rodoviário para que não haja contratempos e interrupções de viagens, além da segurança dos condutores. As pesquisas realizadas mostram o nível de comprometimento do setor e a preocupação das fábricas e montadoras quanto à manutenção correta no tempo certo. A terceirização é vista como saída para empresas que não possuem capital para o serviço, espaço adequado, mão de obra qualificada ou até mesmo, por não querer levar consigo tal preocupação, pois custos de



manutenção são registrados e analisados como perdas, e ações de correção e de acompanhamento são tomadas para que não aconteçam novamente. Deve-se ter uma rotina de inspeção ou *check-list*, para que haja um acompanhamento na evolução de danos e falhas, proporcionando a escolha do tipo de manutenção mais adequado.

REFERÊNCIAS

ABRATI. **O transporte de passageiros**. ABRATI, 2001. Disponível em:

<<http://www.abrati.org.br/page/23>> Acesso em 08 de set. de 2013.

ANTT. **Transporte Rodoviário de Passageiros**. ANTT, 2012. Disponível em:

<<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4890/Apresentacao.html>> Acesso em 8 de set. de 2013.

ARAÚJO, J. G. *Transporte rodoviário de cargas no Brasil mercado atual e próximas tendências*. ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain, 2011. Disponível em:

<http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1755&Itemid=74>
Acesso em 8 de set. de 2013.

CERQUEIRA E FRANCISCO, W. **Transporte rodoviário**. Mundo Educação. 2011.

<<http://www.mundoeducacao.com/geografia/transporte-rodoviario.htm>> Acesso em: 8 set. 2013.

EXAME. **As 20 maiores malhas rodoviárias do mundo**. Revista Exame.com. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/album-de-fotos/as-20-maiores-malhas-rodoviarias-do-mundo>> Acesso em 30 de jan. de 2014.

GONÇALVES, I. **A importância da manutenção preventiva para empresas de transporte rodoviário de cargas**. Portal Administradores, 2010. Disponível em:

<<http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/a-importancia-da-manutencao-preventiva-para-empresas-de-transporte-rodoviario-de-cargas/49241/>> Acesso em 8 de set. de 2013.

MPF – MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Agenda 2012**: Ações de Acompanhamento e Monitoramento (A&M) e Projetos da Política de Transporte Rodoviário. Brasília: MPF, 2012.

Disponível em: <<http://3ccr.pgr.mpf.mp.br/eixos-de-atuacao/eixos/3-transportes-e-portos/agenda-setorial/Agenda%20Setorial%20Transporte%20Rodoviario.pdf>> Acesso em 8 de set. de 2013.



SACCON, J. C.. **Gestão do transporte rodoviário de cargas na indústria Áurea de Alimentos.** 114f. Dissertação (Especialização em Gestão Empresarial) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2006. Disponível em:

<<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000027/00002736.pdf>> Acesso em 8 de set. de 2013.

SILVA, A. F.; NETO, W. A. P.; FELEX, J. B.. **Tendências do volume de passageiros transportados em ônibus.** São Paulo: CTBU, 2005. Disponível em:

<http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/anpet/PDF/5_150_AC.pdf> Acesso em 8 de set. de 2013.

TEDESCO, G. M. I., VILELA, T. M. A., GRANEMANN, S. R., FORTES, J. A. A. S.. **Mercado de Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil.** Revista Digital ANTT. ISSN: 2177-6571. v. 2, n. 2. 2011. Disponível em:

<http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed5/_asp/ArtigosCientificos-MercadoDeTransporte.asp>
Acesso em: 8 de set. de 2013.

XAVIER, F. C. **Manutenção Automotiva: Conceitos atuais e possibilidades futuras.** São Paulo: SINDIREPA, 2005. Disponível em:

<http://www.oficinadeveiculos.com.br/noticias_150208.asp> Acesso em 8 de set. de 2013.