

**SUSTENTABILIDADE NO SETOR AUTOMOTIVO ATRAVÉS DO SISTEMA DE GESTÃO DE CONFIABILIDADE VIA WEB.**

GERALDO DO CARMO SANTOS OLIVEIRA<sup>1\*</sup>, MARLON ANTÔNIO PINHEIRO<sup>2</sup>, DANIEL ENRIQUE CASTRO<sup>3</sup>, JULIANO DANIEL SIMEÃO<sup>4</sup>, CÍNTIA MARIA CARMARGOS DE OLIVEIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Mecânica, UIT, Itaúna-MG. Fone: (37) 99522117 geralducajuru@hotmail.com

<sup>2</sup>Msc. Professor de Engenharia Mecatrônica, CEFET, Divinópolis-MG. Fone:(37)32411568, marlonpinheiro2@hotmail.com

<sup>3</sup>Dr. Professor de Engenharia Mecânica, CEFET-MG, Belo Horizonte –MG, daniel@pluengenharia.com.br

<sup>4</sup>Msc. Professor de Engenharia Mecânica, UIT, Itaúna- MG. Fone:(37) 9102-3939, jdsimeao@gmail.com

<sup>5</sup>Graduada em Letras, UEMG, Divinópolis - MG. Fone: (37) 99492960, cintiamariac@yahoo.com.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

**RESUMO:** As sociedades modernas estão caracterizadas hoje pelo rápido crescimento econômico baseado na interligação de mercados e na globalização de produtos e serviços. Esta tendência vem acompanhada do aumento crescente da mobilidade, ou seja, capacidade de transportar produtos e/ou pessoas de um ponto a outro dentro de um centro urbano ou entre centros urbanos. Para garantir esta mobilidade, além de vias de transporte adequadas (estradas, ruas, etc.), deve existir uma disponibilidade adequada dos veículos que realizam o transporte (automóveis, ônibus, caminhões, etc.). Esta disponibilidade é função da confiabilidade dos veículos e da manutenibilidade (capacidade de consertar os veículos em um determinado intervalo de tempo). Estes dois parâmetros dependem de fatores humanos e técnicos. A finalidade deste estudo contribuir para que proprietários de veículos e frotistas, melhorarem o controle da condição técnica dos seus veículos e a comunicação com as oficinas responsáveis pela sua manutenção. Este estudo permitirá obter parâmetros que melhorem o atendimento de redes de oficinas e garantam maximizar a disponibilidade dos veículos e assim contribuir para a sustentabilidade do setor automotivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, confiabilidade, Transporte veicular.

**SUSTAINABILITY IN THE AUTOMOTIVE SECTOR THROUGH THE RELIABILITY OF MANAGEMENT SYSTEM.**

**ABSTRACT:** Modern societies are characterized today by the rapid economic growth based on the interconnection of markets and globalization of products and services. This trend is accompanied by the increasing mobility, ie ability to transport goods and / or people from one point to another within an urban center or between urban centers. To ensure this mobility, and adequate transportation routes (roads, streets, etc.), there must be adequate availability of vehicles for transportation (cars, buses, trucks, etc.). This availability depends on the reliability of the vehicles and maintainability (ability to repair the vehicles in a given time interval). These two parameters depend on human and technical factors. The purpose of this study contribute to vehicle owners and fleet owners, improve the control of the technical condition of the vehicles and communication with the workshops responsible for their maintenance. This study will provide parameters to improve the care of workshops networks and ensure maximize the availability of vehicles and thus contribute to the sustainability of the automotive sector.

**KEYWORDS:** Sustainability, reliability , vehicular transport .

**INTRODUÇÃO**

O sistema de transporte rodoviário contribui significativamente para o desenvolvimento econômico nacional e é fundamental para garantir a competitividade e eficiência das empresas no mercado. O Brasil apresenta grande dependência no que se refere ao transporte rodoviário, tanto para passageiros como para cargas. De acordo com dados da CNT (Confederação Nacional do Transporte), são transportados nas estradas brasileiras 62% das cargas e 96% dos passageiros (Casto et al., 2005).

Segundo Casto et al., (2005), as estatísticas mostram que este tipo de transporte é caracterizado por um alto índice de perdas, devido a acidentes. O “índice de fatalidade” (IF) (DENATRAN 2003), que mede o número de mortes por cada 10.000 veículos, é considerado um

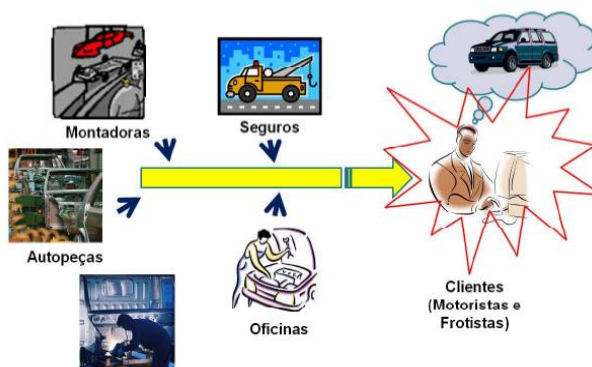
índice internacional para avaliar o grau de violência no trânsito e segundo o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) o Brasil apresenta um IF de 8, sendo que nos países desenvolvidos (Japão, EUA, França e Alemanha, etc.) os valores de IF se encontram entre 1,5 e 4,0. A maior parte dos acidentados pertence à faixa etária mais produtiva da população, com idade inferior a 35 anos.

Normalmente, é muito difícil para um motorista ou para o proprietário de uma frota conhecer o estado de todos os sistemas mecânicos e elétricos dos veículos. As oficinas mecânicas, por sua vez, só realizam os consertos quando os veículos são levados à oficina que, em geral, é quando o carro apresenta algum problema. Assim, os reparos se limitam ao defeito existente e não é feito um acompanhamento da situação geral do veículo. Em algum momento, o próprio usuário cansa do elevado custo de manutenção e das frequentes visitas às oficinas e acaba trocando seu veículo por um novo. Outro fator motivador desta pesquisa é a necessidade de reduzir o alto índice de acidentes veicular, minimizar os impactos das suas consequências e evitar que ocorra acidentes veiculares devido a falta de manutenção corretiva no tempo correto, além de evitar desastes ecológicos por causa de vazamentos de produtos que possam causar contaminação dos rios, lagos e vegetação. Estes acidentes devem ser devidamente pesados e avaliados já na definição das ações de manutenção, minimizando a possibilidade de sua ocorrência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de iniciação científica foi desenvolvido em parceria com O Núcleo de Engenharia de Confiabilidade e Manutenção de Sistemas do CEFET-MG (NEC&MS) que vem trabalhando há bastante tempo com o desafio de desenvolver e pesquisar técnicas, que possam otimizar os processos de manutenção de sistemas, em particular o setor de manutenção veicular. Em 2001, este núcleo iniciou em parceria com uma empresa de transporte de passageiros, um trabalho que resultou numa dissertação de mestrado, onde foi abordada a gestão de manutenção com base em análise de confiabilidade e risco no contexto de frotas veiculares. Esta técnica propicia um monitoramento apropriado da condição dos componentes dos veículos e a definição de ações proativas de manutenção. O trabalho consiste em desenvolver e aplicar uma ferramenta WEB, que possa coletar os dados de serviços de manutenção realizados em oficinas (ações corretivas) e permitisse processar estes dados para calcular o perfil de confiabilidade dos veículos consertados. O fator motivador da criação de um sistema via Web foi à necessidade de alertar os usuários da real situação operacional dos seus veículos. Além destes aspectos, uma interface Web permite o acesso de qualquer local: oficinas, casas particulares, empresas, até dos próprios veículos através de uma ligação sem fio (computador com conexão wireless), permitindo realizar consultas e acessar informações gerências, relativas a frotas de veículos e transformá-las em informações úteis para tomada de decisão.

Imagem 01. – Atividades orintadas aos clientes, integração e otimização de processos.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que um setor de manutenção seja eficiente, é necessário o levantamento de todas as falhas possíveis referentes aos equipamentos e a partir da identificação é possível desenvolver um

plano de manutenção eficaz para prevenir a ocorrência dessas falhas. Com a análise de todas as falhas potenciais existentes é possível desenvolver os planos de manutenção para impedir que essas falhas ocorram. Portanto, o plano de manutenção irá elaborar medidas preventivas, determinando: o período de tempo que as ações devem ocorrer, em quais equipamentos e que ações devem ser executadas. A aplicação do plano de manutenção permitirá que os trabalhos de manutenção ocorram antes da ocorrência das falhas, contribuindo para o dimensionamento necessário de recursos de mão-de-obra e de materiais para cada atividades, possibilitando o controle dos custos envolvidos no setor de manutenção e o aumento da qualidade do serviço prestado. Essas ações afetaram o setor como um todo, pois, com o planejamento a empresa poderá dimensionar suas necessidades de peças para o seu estoque de sobressalentes ser suficiente para atender a demanda de serviços. Assim, haverá a diminuição dos custos do setor que poderá investir em outras áreas, como: em treinamentos para os funcionários, aquisição de EPIs adequados para aumentar a segurança dos trabalhadores, aquisição de novas ferramentas e melhorias no local de trabalho. Após o planejamento das atividades de manutenção com a elaboração do plano de manutenção e da utilização dos manuais para padronizar a execução das tarefas estabelecidas pela equipe de manutenção é necessário que todas as atividades realizadas sejam documentadas. A utilização da OS possui como objetivo principal documentar todas as atividades que foram executadas, seja, originadas de manutenção corretiva ou emitidas pelo planejamento da manutenção, através, do plano de manutenção. Com posse dessas informações podemos concluir que para a redução dos custos, no setor de manutenção, será preciso primeiramente dar a ele a devida atenção. Elaborar um bom planejamento da manutenção dos veículos, organizarem o setor fazendo todos os levantamentos necessários, montando um manual da organização da manutenção, implantando um sistema de controle adequado, só então, após os custos estarem sobre controle, pode-se tentar diminuí-los. Podemos propor então para a redução dos custos do setor em até 20% do faturamento das empresas. Por causa destes números expressivos, é importante considerar a manutenção veicular com uma visão mais estratégica e crítica. Além destes aspectos econômicos, existem outros fatores relevantes como, por exemplo, a segurança de passageiros, a integridade do meio ambiente e os fatores econômicos relativos à competitividade das empresas dos setores de logística e transporte. É neste cenário extremamente competitivo e dinâmico, que surge a necessidade de inovar, para possibilitar os processos de manutenção, buscando garantir a confiabilidade operacional dos veículos a custos menores, reduzindo as perdas existentes nos processos de manutenção. Na tabela 1 é mostrado o resultado do cálculo de confiabilidade e risco, denominado Mapa de Confiabilidade e Risco. Estes dados são comparados com as atividades preventivas realizadas pela empresa neste veículo.

Tabela 01. - Comparação entre Confiabilidade, risco e as ações de manutenção executadas no veículo.

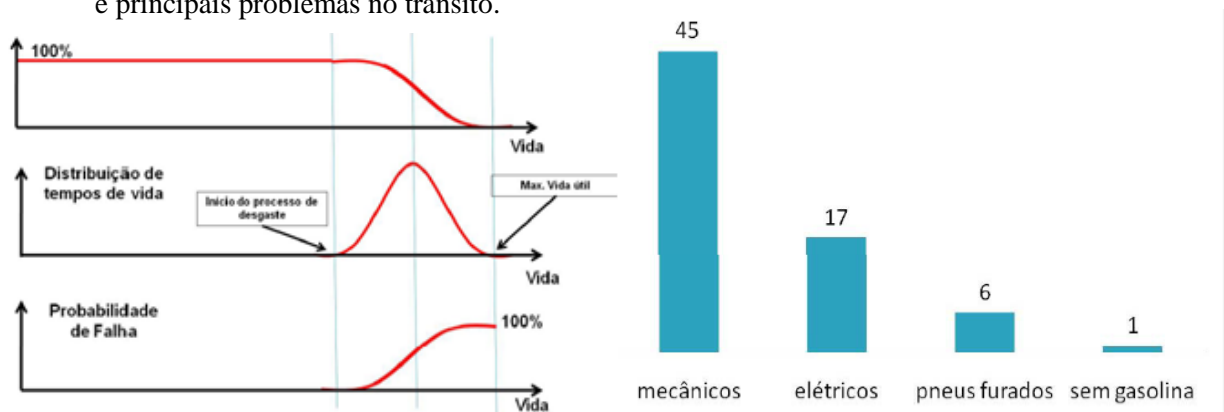
Sistema Veicular	Ações Corretivas	Confiabilidade de.	Risco de falha	Ações Preventivas
Freios	7			8
Alim.de	15			34
Direção	0			3
Embreagem	1			4
Suspensão	2			0
Alim.de Ar	0			36
Sist. Elétrico	0			1
Lubrificação	0			11
Refrigeração	2			5
Geração	1			1
Escanamento	2			1
Motor	1			0

## CONCLUSÕES

Contudo, o país enfrenta vários problemas relacionados ao trânsito de pessoas, matérias-primas e produtos manufaturados. Segundo a Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP

([www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)) os grandes desafios do Trânsito são: a municipalização do trânsito, a redução dos acidentes no trânsito, a redução dos índices de poluição atmosférica e a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Outro aspecto é que manutenção preventiva é a opção mais inteligente de gestão da frota, pois evita acidentes, multas, gastos desnecessários com reparos emergenciais e ainda possibilita a programação das paradas. Além de ser muito mais econômico fazer a manutenção preventiva do que a corretiva. Na corretiva, além do risco de comprometer outros componentes, o veículo fica parado por um período maior, o que para uma empresa significa prejuízo. Não podemos deixar de mencionar que de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito (CBT), é infração grave com pena de multa e medida administrativa (retenção do veículo para regularização) conduzir o veículo em mau estado de conservação, sendo o seguinte: **Art. 104.** “Os veículos em circulação terão suas condições de segurança, de controle de emissão de gases poluentes e de ruído avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes e ruído. § 5º Será aplicada a medida administrativa de retenção aos veículos reprovados na inspeção de segurança e na de emissão de gases poluentes e ruído.” **Art. 230.** “Conduzir o veículo: XVIII - em mau estado de conservação, comprometendo a segurança, ou reprovado na avaliação de inspeção de segurança e de emissão de poluentes e ruído, prevista no art. 104”.

Imagem 02. - Comparação entre Confiabilidade, risco e as ações de manutenção executadas no veículo e principais problemas no trânsito.



## REFERÊNCIAS

- Departamento de Trânsito de Minas Gerais - DETRAN/MG, disponível em [www.detranet.mg.gov.br/](http://www.detranet.mg.gov.br/). Acesso 23/09/2012
- Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP, disponível em ([www.antp.org.br](http://www.antp.org.br)) Acesso em 23/09/2012.
- Instituto Nacional de Segurança no Trânsito, disponível em <http://www.inatran.org.br>. Acesso em 04/08/2012.
- Castro, Daniel Enrique, Confiabilidade e custo de Ciclo de Vida, 7º Seminário de Manutenção de Minas Gerais, ABRAMAN, Maio 1999.
- D.E.Castro e André Bessa, “The significance of Degradation Processes in Reliability Analysis”, 9º Conferência Anual da Sociedade de Profissionais de Manutenção e Confiabilidade (SMRP), San Antonio-Texas, Estados Unidos, Outubro 2001.
- D.E. Castro “Using Degradation Process Analysis to Reduce Reactive Maintenance”, Maintenance Technology Magazine, Barrington IL – Estados Unidos - Abril 2002
- D.E. Castro; M. A. Pinheiro, “A simple but effective approach to control the performance of maintenance processes”, Conferência MARCON 2006, Maintenance and Reliability Center - University of Tennessee - USA – 2006
- Código Brasileiro de Trânsito (CBT) Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/103494/codigo-de-transito-brasileiro-lei-9503-97>, acesso em 12/10/2012.