

REDUZINDO CUSTOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO ATRAVÉS DO BALANCEAMENTO AUTOMÁTICO

Camilla Bartasson de Oliveira
Keicy Carla da Silva
Natalia Mendonça Fatureto
Núbia Stopa
Thereza Christina Griep

Universidade de Uberaba
Curso de Engenharia de Produção
38400.902-Uberlândia – MG – Brasil
E-mail: caixeta.bartasson@gmail.com
keicycarla@hotmail.com
faturetonatty@yahoo.com.br
nubinhastopa@hotmail.com
vspa04@terra.com.br

ABSTRACT

This paper aims to provide a procedure for automatic conversion of rotational balance of tyres used for transporting loads road .Was described the operation of balancing and testing to verify the performance of the process and what the benefits can be achieved with it.

Keywords: balancing, logistics, tyres, magazine, engineering.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um procedimento para a conversão automática do equilíbrio rotacional de pneus utilizados no transporte de cargas rodoviárias. Foi descrito o funcionamento do balanceamento e os testes para verificar o desempenho do processo e quais os benefícios que se pode obter com ele.

Palavras Chave: balanceamento, logística, pneus, revista, engenharia.

1 – INTRODUÇÃO

O assunto, logística de transporte rodoviário no Brasil, ainda é muito recente e desconhecido por grande parte das empresas que atuam no mercado atualmente, isso se dá pelo fato desse modal ter-se iniciado no país apenas em 1934, o que podemos perceber o quão é recente o assunto.

A primeira estrada de ferro foi construída em 1946, anterior a esta data temos registros apenas de transportes fluviais, onde as mercadorias eram levadas até os portos pelos barcos e depois o transporte era realizado por meios ineficientes.

O conceito sobre logística começou a ser modificado, porque houve uma mudança brusca na economia brasileira, onde empresários e governo passaram a dar ênfase no setor rodoviário. A crise econômica da década de 1980 e uma nova orientação política tiveram como consequência uma queda expressiva na destinação de verbas públicas para o setor de transporte, principalmente os setores ferroviários, aéreos e fluviais, transformando assim o transporte rodoviário no mais utilizado no Brasil.

Mesmo apresentando maiores custos, o transporte rodoviário ainda é responsável por 56% da distribuição de mercadorias no país, contra 21% realizado por meio das ferrovias e 18% por cabotagem. Podemos constatar o quanto os custos para o transporte por meio das rodovias são mais caros, observando e calculando as seguintes variáveis:

- Depreciação;
- Remuneração do capital;
- Pessoal (funcionário, escolta);
- Impostos;
- Roubos, pois conseqüentemente as empresas terão que assegurar suas cargas;
- Custos administrativos;
- Combustível;
- Manutenção.

Também devem ser levadas em consideração variáveis tais como: estado de conservação das rodovias geralmente precário, custos com pedágios e manutenção, alto custo dos combustíveis, emissão de gases poluentes na atmosfera, problemas com manutenção de veículos e etc. Segundo GUALDA (1996), mais da metade da carga transportada no país é realizada através de rodovias. Dada

esta importância na matriz de transportes, este trabalho procura reunir informações, análises e dados dispersos em diversas publicações sobre este segmento. Assim, sem pretender abordar todas as questões derivadas do transporte rodoviário, foram examinados, em particular, a situação da malha e seus impactos sobre os diversos custos envolvidos.

“Deterioração” é a palavra recorrente no presente texto para retratar o estado da rede rodoviária brasileira, resultando em aumento geral de custos e dos níveis de acidentes. Para a superação dos problemas existentes, chama-se atenção para a necessidade de vultosos investimentos na recuperação, operação e manutenção da malha, com o concurso de capitais privados. Por outro lado, embora reconhecendo a importância desse segmento para o transporte de carga, a melhoria da eficiência do setor de transportes do país só poderá ser alcançada dentro de uma visão global que privilegie a intermodalidade, estratégia fundamental no âmbito do planejamento logístico.

Os altos custos gerados pelo transporte no modal terrestre, principalmente o rodoviário, têm como consequência o aumento dos preços finais dos produtos, os quais são repassados para o consumidor final.

Podemos observar que atualmente as empresas vêm se preocupando mais com o meio ambiente, principalmente, pelo fato dos clientes terem adquirido consciência e estarem mais exigentes, ou seja, é capaz de identificar qual empresa possui atuação responsável para com o meio ambiente, sabemos também que essas empresas também prezam pela sua imagem junto ao cliente.

Hoje a preocupação com o meio ambiente é encarada como um ponto de qualidade da empresa, ou seja, caso a empresa queira requerer uma certificação ISO, um dos pontos a ser analisado serão os procedimentos utilizados para a área ambiental.

Atualmente, a fiscalização no transporte rodoviário de cargas está ficando mais acirrada, porém com relação à destinação dos resíduos gerados por essa atividade, a fiscalização ainda é incipiente.

A atividade de transportar gera uma série de resíduos, principalmente quando falamos no modal rodoviário, sendo que as empresas que trabalham com essa atividade devem saber como descartá-los e assim não correrem risco de serem multadas.

Como citado acima, existem vários resíduos gerados pelo transporte rodoviário, sendo que podemos destacar os pneus, óleos queimados, baterias, lamas provenientes de lavagem de veículos, entre outros. Todos esses resíduos citados devem ser destinados de forma correta, sendo que para cada um destes existem procedimentos e legislações específicas, sendo necessário consultar vários órgãos do governo, pois infelizmente em nosso país os Ministérios não conversam entre si e aprovam leis sobre a mesma coisa, porém com exigências totalmente diferentes e as empresas devem acatar a todas e acabam perdidas no meio de tantas legislações, ficando assim inviável economicamente estar regularizada, então essas empresas acabam burlando o sistema e não acatando a nenhuma lei.

Como mencionado acima a fiscalização para o modal rodoviário está começando a ficar mais acirrada quando

falamos em poluição do meio ambiente, porém ainda está no começo. Sabendo dessa possibilidade de fiscalização existem empresas se especializando em descarte de resíduos considerados poluentes, porém ainda existem obstáculos e um desses é o custo para destinação dos resíduos, por ser um assunto recente, o descarte especializado desses ainda é muito caro, fazendo com que muitas empresas atuem de forma irregular.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo apresentar um procedimento para a conversão automática do equilíbrio rotacional de pneus utilizados no transporte de cargas rodoviárias.

2 – BALANCEAMENTO AUTOMÁTICO

Sabe-se que qualquer material solto dentro de um corpo giratório em movimento será forçado por força centrífuga, movendo-se na direção contrária ao movimento por inércia, conseguindo desta forma corrigir qualquer desequilíbrio rotacional automaticamente (LeBlanc 1916).

Este processo de balanceamento foi estudado por vários anos (Fogal 1991, Heffernan 1998) porém (LeBlanc, Roger 2000) comprovou que dependendo do material aplicado dentro do corpo giratório, o resultado poderia ser favorável ou desfavorável ao processo, pois poderia ocorrer desgaste interno no objeto causado pelo atrito do material com o corpo giratório.

Existem pesquisas neste campo voltadas a diversos objetivos como, por exemplo, a utilização de materiais para balanceamento automático de pneus para veículos automotores, visando à melhoria no desempenho e na re-utilização de pneus.

Foram analisados vários materiais e foi então verificado (LeBlanc, Roger 2002) que em pneus de veículos automotores a borracha do pneu está em contato direto com o solo, desta forma a superfície do pneu fica carregada eletronegativamente. Ver figura 1

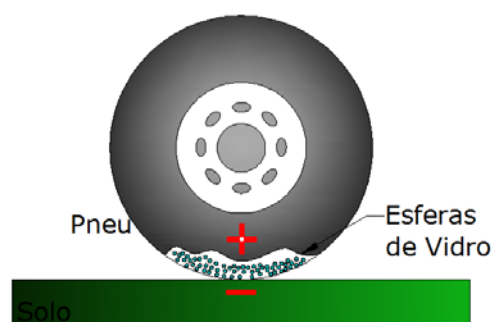


Figura 1. Carga das Esferas de Vidro na Borracha

Quando o pneu entra em rotação devido ao movimento do veículo, o mesmo entra em contato com trepidações, buracos e adversidades das rodovias e vias de circulação, estes choques causam primeiramente deformidades internas e estruturais no pneu, que ao longo do tempo levam ao desbalanceamento do veículo. O desbalanceamento causa diversos efeitos ao veículo como, por exemplo, a vibração na direção que causa desconforto

ao motorista; menor desempenho do veículo aumentando o consumo; menor vida útil do pneu, pois existe o desgaste desigual no pneu.

Sabendo-se que um pneu se carrega negativamente durante seu movimento rotacional padrão, pesquisou-se um material apropriado para diminuir o atrito interno no pneu e corrigir o balanceamento do veículo. Em 2002 LeBlanc, Roger comprovou que o melhor material para a execução deste balanceamento seria o vidro, pois o mesmo, por sua composição química normal tem tendência a se carregar eletropositivamente.

Com a utilização das esferas de vidro dentro dos pneus quando ocorrer qualquer deformação interna em um pneu por menor que seja este ponto ficará carregado eletronegativamente. Isso pode ser explicado pelo fenômeno conhecido como Poder das Pontas, que está relacionado ao conceito de rigidez dielétrica. Neste fenômeno, em um condutor eletrizado, a carga tende a se acumular nas regiões pontiagudas. Em virtude disso, o campo elétrico próximo às pontas do condutor é muito mais intenso que nas proximidades das regiões mais planas. E, como a eletricidade se acumula mais nas regiões mais curvas, quando um corpo eletrizado tem uma ponta, nela há grande acúmulo de carga elétrica. Desta maneira, as esferas entrarão em contato com este local e se carregarão eletropositivamente gerando uma força de interação entre as moléculas do pneu e as moléculas da esfera de vidro, esta interação é maior que a gravidade.

Quanto maior for à quantidade de deformações internas que o pneu sofrer, maior será a interação elétrica entre o pneu e as esferas, chegando ao ponto de mesmo depois de interrompida a rotação do pneu, as esferas continuar na posição, evitando que o veículo perca o balanceamento inicial, mesmo quando o mesmo estiver parado.

Com a utilização deste sistema foram realizados testes para comprovação do desempenho do balanceamento, conforme segue:

- Teste de Aquecimento nos Pneus;
- Teste de Desgaste;
- Teste de Reutilização de Pneus;
- Testes de Interação Elétrica.

2.1. Teste de Aquecimento

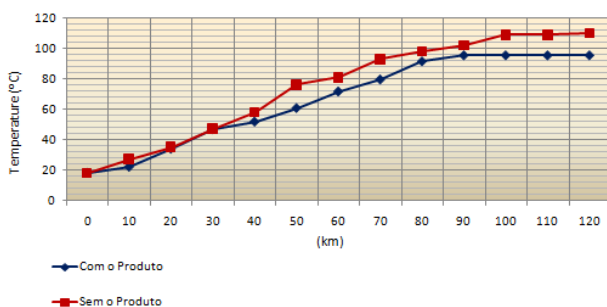


Figura 2. Teste de Aquecimento nos Pneus

Conforme as informações obtidas na figura 2, podemos verificar que as interações elétricas entre as esferas e o pneu fazem com que o pneu tenha menor

aquecimento quando o mesmo estiver sobre local de grandes adversidades.

Sabendo-se que um pneu tem seu melhor desempenho quando mantém sua temperatura entre 90°C e 100°C, podemos comprovar que o sistema de balanceamento automático testado auxilia na manutenção da temperatura constante, evitando desgaste desigual no pneu.

2.2. Teste de Desgaste

Para os testes de desgaste de pneus, foram realizados testes em laboratório e na prática em caminhões de carga.

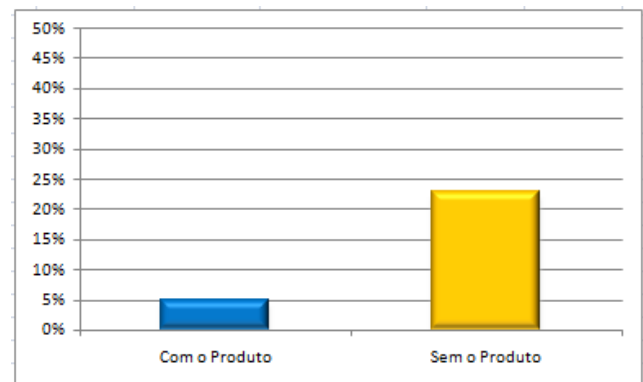


Figura 3. Desempenho dos Pneus em laboratório

No teste de desempenho em laboratório foi medido o desgaste dos pneus a cada 1.000km de rodagem, em condições de alta temperatura e grande atrito, porém sem deformações na pista. Para esta situação verificou-se que a utilização do produto faz com que o pneu tenha desgaste 14,2% menor que sem a utilização deste produto.

Na prática foi feita a verificação após 100.000km de rodagem e verificou-se que o desgaste do pneu é 12,57% menor com a utilização do produto.

2.3. Teste de Reutilização de Pneus

Foram realizados testes em laboratório da estrutura do pneu (tração e compressão) e testes práticos de ressologem, a fim de verificar a possibilidade de reutilização do pneu após a utilização ou não do produto.

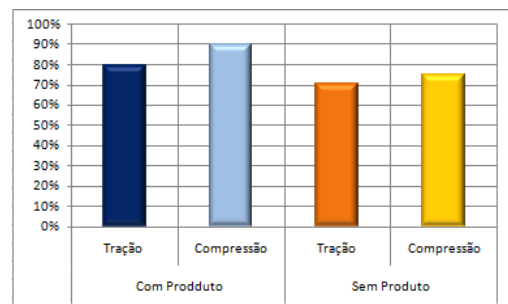


Figura 4. Primeira Ressologem

Com base na figura 4 podemos verificar que a tração e a compressão na estrutura do pneu, após

40.000km, são diferentes com a utilização do produto, pois há uma diferença de quase 10% no resultado obtido.

Quando executada a segunda ressolagem, o pneu que estava com o produto, manteve suas características normais, permitindo a ressolagem normal, a qual obteve o mesmo desempenho da primeira ressolagem, porém o pneu que não estava com o produto não permitiu a segunda ressolagem, pois suas características se alteraram e sua capacidade de compressão foi diminuída em 35% da característica original do pneu, conforme mostra a figura 5.

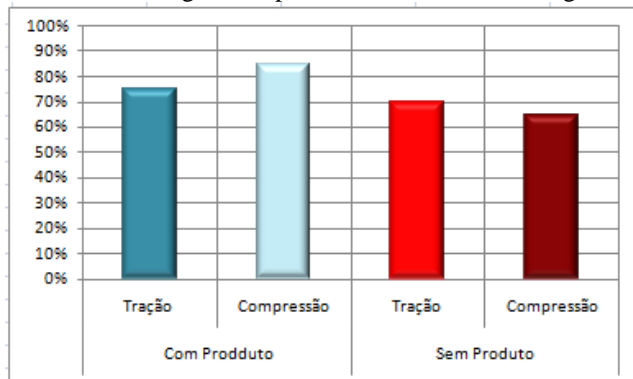


Figura 5. Segunda Resselagem

Durante os testes de tração foi observado que com a utilização das esferas de vidro foram necessários menos reparos internos na carcaça do pneu para utilização na ressolagem.

3 – CONCLUSÃO

Pôde ser observado durante o trabalho apresentado, que as empresas que trabalham com transporte no país têm hoje uma solução para um de seus maiores problemas que são os pneus.

Através dos testes realizados pudemos concluir que, o produto aqui apresentado que tem o propósito de balancear os pneus automaticamente, realiza a sua proposta trazendo economia à empresa, pois com estas esferas de vidro a empresa reduz sua emissão de resíduos, uma vez que ainda é muito caro a destinação final de pneus e também aumenta a vida útil do pneu. E também contribui para o meio ambiente, pois enquanto os pneus estiverem sendo usados, eles não estarão ajudando a poluição do meio ambiente.

Este produto não foi estudado somente por nós, existem outros pesquisadores que estudam uma forma de balancear os pneus automaticamente e assim reduzir os gastos da empresa e também contribuir para com o meio ambiente.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2000/raios/pp.htm>
- [2] <http://www.ufpa.br/ccen/fisica/aplicada/podpont.htm>
- [3] http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/carga/poder_pontas/

[4] Leblanc, Roger, “Electrostatics in Tire Balancing” (2006)

[5] Le Blanc, “Automatic Balancer for Rotating Bodies” U. S. Patent #1,209,730(1916)

[6] Fogal, “Method of Balancing a Vehicle Wheel Assembly”, US Patent #5,073,217 (1991)

[7] Hefferman, “Tire Balancing” CND Patent #2,098,643 (1998)

[8] LeBlanc, Roger “Tire Balancing Using Glass Beads” US Patent 6,128,952(2000)

[9] LeBlanc, Roger “Tire Balancing Using Glass Beads” CND Patent 2,216,744(2002)