

TÍTULO: RECICLAGEM E PRODUÇÃO MAIS LIMPA COM SUSTENTABILIDADE: MODELO A SER IMPLEMENTADO EM TRANSPORTADORAS OU AFINS

RECYCLING AND CLEANER PRODUCTION WITH SUSTAINABILITY: MODEL TO BE IMPLEMENTED IN CARRIERS OR THE LIKE

292

Luiz Eduardo de Carvalho Chaves¹, Jadir Perpétuo Santos²

1. Mestre em Engenharia de Produção, pela Universidade Paulista – UNIP, graduado em Processamento de dados, pela Universidade de Taubaté – UNITAL e docente da FATEC de Itapira;

2. Pós-doutor em Engenharia, pela Universidade Federal do ABC, Doutor em Engenharia Mecânica, pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Mestre em Administração, pela Universidade Cidade de São Paulo – UNICID, graduado em Administração de Empresas, pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

Contatos: luiz.chaves@fatec.sp.gov.br¹; jadir941@gmail.com²

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de mostrar medidas de reciclagens e sustentáveis a serem aplicadas em transportadoras ou afins, visando preservar o meio ambiente, seja na forma de economia de recursos, seja no interrompimento do envio de passivos ao meio ambiente através da reciclagem e/ou reuso. Especificamente foram abordados os seguintes temas; utilização de água; limpeza de peças na manutenção; recauchutar pneus; reciclar pneus; controlar a emissão de poluentes; melhoria na eficiência do motor e outros. Eles foram abordados de forma individual e dissertativa, colocando a ideia e o ponto a ser focado em questão, mostrando a importância de sua aplicabilidade para o bem financeiro, comercial e ambiental.

Palavras chaves: Sustentabilidade. Transportadora. Reciclagem. Biodegradável.

ABSTRACT

This article aims to show recycling and sustainable measures to be applied in carriers or the like, in order to preserve the environment, whether in the form of saving resources, both in disrupting sending liabilities to the environment through recycling and/or reuse. Specifically addressed the following topics; use of water; clean parts in maintenance; retreading tires; recycle tires; controlling emissions; improved efficiency of the engine

and others. These themes were approached individually and essay, putting the idea and the point to be focused in question, showing the importance of its applicability for good financial, commercial and environmental.

Keywords: Sustainability. Carrier. Recycling. Biodegradable.

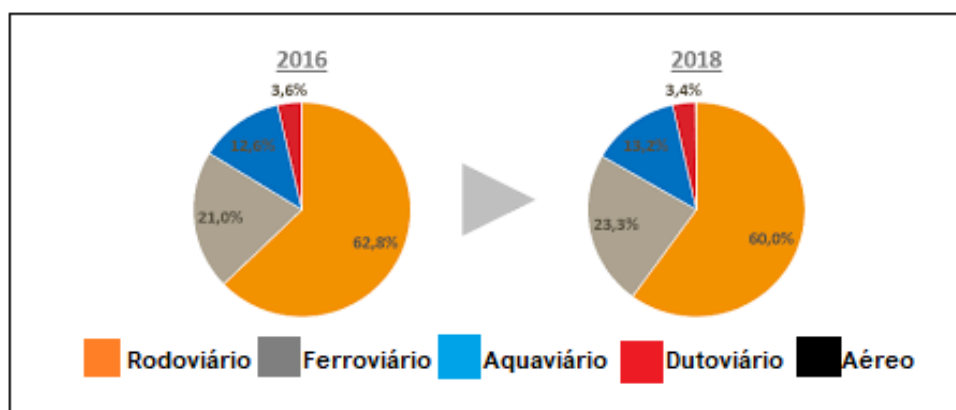
INTRODUÇÃO

Até a segunda metade do século XX o Brasil era um país predominantemente agrícola, e o seu modelo de transporte era o ferroviário e o fluvial. Com a industrialização se iniciando e a vinda de montadoras na década de 50, um novo modelo de modal começou a despontar de forma firme e consistente, que foi o rodoviário. Ele foi adotado pelo governo na época e incentivado, não tendo em contrapartida nos outros modais esta atenção, o que o fez se destacar exponencialmente dos demais.

Este modal é o mais indicado nos deslocamentos de curtas e médias distâncias de produtos acabados e semiacabados. O transporte rodoviário é bastante recomendado para o transporte de mercadorias de alto valor agregado ou perecível.

Pelo tamanho do Brasil, o número de cidades e pontos de entregas, o melhor e mais eficiente modal é o rodoviário e pelo gráfico abaixo, continuará dominando por muito tempo.

Figura 1. Modais de transporte.



Fonte: ilos.com.br

O grande volume movimentado e o fato de ser um dos modais com preço unitário mais elevado – perdendo apenas pelo aéreo – fazem com que o transporte rodoviário de cargas tenha ampla representatividade no custo logístico do país. Ainda segundo Hijja e Lobo, 2011, em 2008, os gastos com a movimentação de carga pelas rodovias brasileiras foram de R\$164,5 bilhões.

Figura 2. Participação no PIB Total da movimentação de cargas rodoviárias.



Fonte: ANTT (<https://www.gov.br/antt/pt-br>).

É o maior modal, extremamente grande e enraizado no país, que impacta negativamente no meio ambiente, através da emissão de poluentes na atmosfera, no descarte de pneus de forma irregular, na utilização de produtos para limpeza e manutenção sem ser biodegradáveis, no uso indiscriminado da água, enfim, se faz necessário a utilização de medidas sustentáveis visando o meio ambiente e a competitividades das empresas.

Hoje em dia (2019), transporte rodoviário é um dos principais fatores de produção na economia, e ele representa 6% do PIB do Brasil. O mercado rodoviário de cargas é fundamental para o funcionamento do país, representando hoje 56% de todo volume de carga movimentado, segundo a Joanini.

Só como exemplo, seguem alguns dados interessantes sobre o atual mercado de transporte de cargas no Brasil:

- ✓ O Brasil tem quase 2 milhões de caminhoneiros em atividade;
- ✓ O transporte de cargas é o principal meio de abastecimento da indústria e do comércio são mais de 1.751.860 quilômetros de estradas, por onde passam 56% das cargas nacionais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Transporte

Os agentes mais importantes no modal rodoviário sem dúvida são as transportadoras e empresas que movimentam cargas e são de diversos tamanhos, especialização e finalidade. Diante deste crescimento, o modal rodoviário trouxe muito desenvolvimento, no site do MIDC (2012) relaciona os tipos de veículos utilizados no modal rodoviário:

- ✓ **Caminhões:** veículos fixos que apresentam carroceria aberta, em forma de gaiola, plataforma, tanque ou fechados (baús), sendo que estes últimos podem ser equipados com maquinário de refrigeração para o transporte de produtos refrigerados ou congelados.
- ✓ **Carretas:** veículos articulados, com unidades de tração e de carga em módulos separados. Mais versátil que os caminhões, podem deixar o semi-reboque sendo carregado e recolhê-lo posteriormente, permitindo com isso que o transportador realize maior número de viagens.
- ✓ **Cegonheiras:** específicos para transporte de automóveis;
- ✓ **Boogies/Trailers/Chassis/Plataformas:** veículos apropriados para transporte de containers, geralmente de 20' e 40' (vinte e quarenta pés).
- ✓ **Treminhões:** veículos semelhantes às carretas, formados por cavalos mecânicos, semi reboques e reboques, portanto compostos de três partes, podendo carregar dois contêineres de 20'. Não podem transitar em qualquer estrada, face ao seu peso bruto total (cerca de 70 toneladas).

No ENEGEP 2002, Cabral e Ferreira ao falar sobre o panorama atual dos transportes no Brasil cita que uma das principais barreiras para o desenvolvimento da logística no Brasil está relacionada com as enormes deficiências encontradas na infra-estrutura de transportes e comunicação. Dados publicados na revista As Maiores do Transporte (2001:11) mostram que o transporte brasileiro apresenta uma exagerada dependência do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. Com a expressiva participação de 65 % a 75% na matriz dos transportes brasileiros, seguido por cerca de 20% da ferrovia, o transporte rodoviário é o grande eixo de movimentação de cargas no transporte brasileiro. Segundo Fleury (2001:2), em países como Austrália, EUA e China, os números são de 30%, 28% e 19% respectivamente. Para o mesmo autor, grande parte destas distorções na matriz dos transportes brasileiros e as ineficiências observadas, são explicadas pelos longos anos de estatização dos portos, ferrovias e dutos no Brasil, bem como os subsídios implícitos no passado e que ainda perduram com menor ênfase para o modal rodoviário. Neste sentido, percebe-se que o potencial para redução de custos é verificado se a participação do modal rodoviário vier a seguir os padrões internacionais, permitindo o crescimento da participação de modais mais baratos.

Logística

Ferraz Neto e Kuehne Júnior (2002) definem logística como sendo a junção de quatro atividades básicas: as de aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos. Para que essas atividades funcionem, é imperativo que as atividades de planejamento logístico, quer sejam de materiais ou de processos, estejam intimamente relacionadas com as funções de manufatura e marketing.

O termo Logística, de acordo com o Dicionário Aurélio, vem do francês *logistique* e tem como uma de suas definições “a parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material (para fins operativos ou administrativos)”.

Ainda, segundo Ferraz Neto e Kuehne Júnior (2002), existem diversos tipos de organização, sejam privadas ou públicas, que se utilizam dos serviços logísticos, como empresas manufatureiras, empresas de transporte, empresas alimentícias, Forças Armadas, serviços postais, distribuição de petróleo, transporte público e muitas outras. Logística é a chave de muitos negócios por muitas razões, entre as quais incluímos o alto custo de operação das cadeias de abastecimento. Pode-se perceber que a tendência das organizações é a horizontalização, atividade em que muitos produtos até então produzidos por determinada empresa do fim da cadeia de fornecimento passam a ser produzidos por outras empresas, ampliando o número de fontes de suprimento e dificultando a administração desse exército de fornecedores. Alguém pode estar perguntando: se os custos são tão altos, por que então horizontalizar e criar demanda para atividades logísticas?

A resposta para a indagação acima se resume em duas palavras: Mercado Globalizado. À medida que as empresas investem em parceiros comerciais, aumentam os gastos com o planejamento de toda a cadeia. Mas, analisando essa situação de forma holística, percebe-se que há uma redução de custos. Mais importante do que tal redução, a atividade logística passa a agregar valor, melhorando os níveis de satisfação dos usuários. Entretanto, a mudança na atividade logística se não for acompanhada por todas as organizações, levará à falência daquelas que não se enquadrarem.

Transportadora

Mesmo com a incorporação de novas atividades e a mudança de nome, ou seja, Transporte e Logística, Logística Integrada, etc., existem atividades que sempre serão executadas e que são o alvo deste artigo, pois esta ligado ao ato de transportar, e neste caso ao transporte rodoviário, o modal mais utilizado no Brasil, ou seja a caminhões de um modo geral. Para que uma transportadora operar, existem atividades que são exclusivas delas e que são utilizadas diariamente, aliás, são importantes, inclusíveis, como ganhadoras de pedido,

pois em certos casos a limpeza e a organização geral é muito importante para o cliente e para isso, as transportadoras devem usar;

- ✓ Utilização de água
- ✓ Limpeza de peças na manutenção
- ✓ Recauchutar pneus
- ✓ Reciclar pneus
- ✓ Controlar a emissão de poluentes
- ✓ Melhoria na eficiência do motor e outros
- ✓ Etc.

Desta forma, vamos descrever o que as empresas fazem normalmente em cada uma destas atividades.

Utilização de água

Normalmente o que temos é a lavagem dos caminhões em uma área com a utilização de água da fornecedora estadual ou de poços artesianos, legal ou não. A água é normalmente lançada no sistema de esgotamento sanitário das cidades, no sistema de drenagem pluvial ou então diretamente no solo, haja vista que a maioria não faz nenhum tratamento dos seus efluentes para a eliminação dos resíduos, contrariando a legislação. Esta água normalmente está contaminada com resíduos sólidos diversos, óleos e graxas, podendo poluir os lençóis freáticos e rios.

A quantidade de água a ser gasta por caminhão está diretamente ligada a quantidade de caminhões, portanto, após retirar o consumo com outras atividades, divide-se a quantidade de água utilizada pela quantidade de caminhões lavados ou se preferir avaliar os gastos individuais, o valor da conta de água, retirado o valor de outros divididos pelo número de caminhões lavados.

Limpeza de peças na manutenção e lavagem

Logicamente que nestes lugares se faz necessário executar manutenção nos diversos veículos e com isso, a utilização de solventes e detergentes são de uso constante. Na lavagem citada acima, são utilizados detergentes, normalmente não biodegradáveis.

Conforme citado acima, estes produtos vão para o mesmo lugar da água podendo poluir os lençóis freáticos e rios. Uma forma de verificar o consumo por produto é ligá-lo ao número de veículos da transportadora, ou seja, o valor gasto com solventes e detergentes deve ser dividido pelo número de veículos da transportadora.

Recauchutar pneus

A recauchutagem depende do estado da carcaça, ou seja, se um pneu rodar até aparecer a carcaça, possivelmente não poderá ser recauchutado, por outro lado a escolha do pneu certo representa maior economia e maior desempenho para os pneus. A Goodyear em seu site (2012) dá algumas dicas para uma escolha segura na hora de trocar os pneus:

298

- ✓ Reponha os pneus no carro por outros na mesma medida ou medida opcional recomendada pelo fabricante do automóvel;
- ✓ Dentro da medida recomendada, verifique se o desempenho da banda de rodagem é compatível com seu tipo de veículo e o uso que você faz dele;
- ✓ Verifique se o índice de carga e o símbolo são adequados para o seu tipo de veículo;
- ✓ Evite a montagem de pneus de dimensões ou construções diferentes num mesmo veículo;
- ✓ Nunca misture pneus radiais novos com pneus convencionais ou mesmo pneus reformados;
- ✓ Ao repor apenas dois pneus (no caso de veículos de passeio), instale-os no eixo traseiro do veículo;
- ✓ Quando da montagem de pneus novos, recomenda-se utilizar bicos e válvulas também novos.

Esta fase é fundamental para realizar um serviço de qualidade além de diminuir os custos de produção. Por isto é recomendável que, além da inspeção visual, haja outros meios e equipamentos para realizar esta tarefa como as máquinas de inspeção por pressão, ultra-sonografia, indução elétrica, entre outras. Os operadores devem ser rigorosamente treinados para realizar uma inspeção com a máxima exigência e qualidade.

No site da pneusost (2012) mostra os benefícios da reforma (recauchutagem) de pneus, citado abaixo. Estas informações podem ser vistas em vários sites de empresas da área:

- ✓ Menor demanda de recursos naturais não-renováveis;
- ✓ Cada pneu reformado economiza 57 litros de petróleo;
- ✓ Menor custo para o usuário final. A reforma de um pneu de carga custa, em média, 34% menor que o valor de um pneu novo, reduzindo os custos das empresas e trazendo benefícios para a comunidade em geral. Por exemplo, menor preço nas passagens do transporte coletivo e um menor preço dos alimentos (produção e transporte usam pneus reformados);
- ✓ Um pneu reformado atende às mesmas exigências de segurança de um pneu novo, proporcionando tranquilidade aos usuários;
- ✓ Para cada pneu novo, no Brasil, praticamente 2 são reformados.

- ✓ A reforma de pneus contribui para minimizar a geração de resíduos sólidos de difícil destinação e conseqüentemente ameniza o efeito do aquecimento global;
- ✓ Um pneu pode ser reformado até três vezes e “rodar” com desempenho e segurança;
- ✓ É possível reformar todo o tipo de pneu, desde motocicletas, automóveis, caminhões, máquinas agrícolas e fora-de-estrada. Pneus de aeronaves são reformados até 10 vezes;
- ✓ Para reformar um pneu, é necessário sete vezes mais mão-de-obra direta do que para fabricar um pneu novo, gerando mais empregos e proporcionando maior distribuição de renda.

O Brasil é o segundo maior reformador de pneus do mundo, servindo como exemplo de conscientização. Reformar pneus é contribuir para a construção de um planeta melhor para as futuras gerações;

Em Siqueira (2009) o pneu é considerado o terceiro maior custo variável de um veículo. Utilizado no transporte rodoviário de cargas, o pneu representa cerca de 12% dos gastos de um profissional autônomo ou frotistas quando se coloca na ponta do lápis todos os gastos que uma viagem representa. O pneu perde apenas para os valores gastos com manutenção (14,5%) e combustíveis que consomem 70% da planilha de custo da modalidade.

Diante disso, o reaproveitamento da carcaça por uma, duas, três e – em alguns casos – até quatro vezes é de extrema importância para os empresários do setor e, principalmente, para os motoristas autônomos, que sempre trabalham com fretes apertados e sem sobras. Por exemplo, cada pneu de caminhão novo custa cerca de R\$ 1.300,00 e o recauchutado da mesma dimensão custa R\$ 800,00 e pode ter até três vidas. Desta forma ele é quase 40% mais barato que um novo.

Ainda Siqueira (2009), se faz necessário cuidar bem dos pneus (alinhamento, balanceamento, controle de pressão, emparelhamento e evitar sobrecargas) para que as carcaças se mantenham em boas condições. Por exemplo, pequenos cortes não tratados a tempo abrem caminho para sérios problemas capazes de impossibilitar a recuperação da carcaça: desagregação na zona do flanco, avarias no talão, cortes extensos, deslocamentos das lonas em relação à banda de rodagem, desgaste excessivo da banda. Uma medida de segurança consiste em evitar o uso de pneus recuperados nos eixos dianteiros e de tração.

Reciclar pneus

O pneu que não vai mais ser utilizado na função a que foi produzido, deve-se reciclá-lo. Várias formas podem ser utilizadas, desde a utilizando o pneu em sua forma como proteção, batente e reforço na encosta, como fonte de

energia em fornos de cimenteira, ou triturando e micronizando, separando a parte metálica para vendê-la como sucata, para ser utilizada em manta asfáltica, na fabricação de borracha, em tatame, etc.

A preocupação com o meio ambiente está cada vez mais no quociente coletivo e medidas devem ser tomadas para que passivos ambientais não existam ou no mínimo sejam minimizados. Cada tipo de passivo tem um tempo para se decompor, e tem casos em que pode demorar muito tempo. Segue abaixo o tempo de decomposição dos resíduos, segundo Araújo (2008), para podermos comparar com diversos produtos.

- ✓ Papel: 3 a 6 meses;
- ✓ Jornal: 6 meses;
- ✓ Palito de madeira: 6 meses;
- ✓ Toco de cigarro: 20 meses;
- ✓ Nylon: mais de 30 anos;
- ✓ Chicletes: 5 anos;
- ✓ Pedacos de pano: 6 meses a 1 ano;
- ✓ Fralda descartável comum: 450 anos;
- ✓ Lata e copos de plástico: 50 anos;
- ✓ Lata de aço: 10 anos;
- ✓ Tampas de garrafa: 150 anos;
- ✓ Isopor: 8 anos;
- ✓ Plástico: 100 anos;
- ✓ Garrafa plástica: 400 anos;
- ✓ **Pneus: 600 anos;**
- ✓ Vidro: 4.000 anos;
- ✓ Fralda descartável biodegradável: 1 ano;
- ✓ Sacolas biodegradáveis: em média 18 meses.

Pode-se ver que o pneu leva muito tempo para se decompor, portanto, sua reciclagem deve ser incorporada na política de cada empresa, principalmente se formos levar em consideração que o pneu jogado nos lixos e na natureza, são excelentes abrigos para ratos e mosquitos, inclusive o da dengue.

Motta (2008) primeiramente é necessário o entendimento de quais são as exigências da legislação em vigor, que identifica e impõe meta aos agentes envolvidos. Após esta explanação é necessário um melhor entendimento de como se organiza a cadeia de destinação final dos pneus inservíveis, identificando os tipos de empresas envolvidas, como ocorrem suas interligações e quanto cada elo desta cadeia processa. Então são descritas as diversas possibilidades tecnológicas utilizadas pelos agentes para reutilizar e “reciclar” o material. Com isto é possível indicar as alternativas que atualmente são viáveis e aquelas que carecem de desenvolvimento tecnológico. Este passo é necessário, pois a trajetória tecnológica para a reciclagem dos pneus não está definida e

isso gera impactos importantes para a organização dos programas desenvolvidos pelas empresas responsabilizadas pela legislação. Para cumprir as resoluções do CONAMA, 258/99 e 301/02, dois programas de destinação de pneus inservíveis foram formulados e implementados. As instituições responsáveis são: ANIP, com o Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis que foi instalado no Brasil todo e atualmente conta com 211 pontos de coleta de pneus (em março de 2007); e ABIP, com o Programa Rodando Limpo, que tem sua atuação concentrada no Paraná. Maiores informações podem ser obtidas nos sites destas empresas.

Estes números reforçam a necessidade de buscarmos formas de reciclar e o mais indicado é as empresas colocarem como prioridade em suas ações toda forma de reciclagem. O que fazer? Como fazer? Deve ser a ótica.

Controlar a emissão de poluentes

Não é preciso ser um especialista para saber que poluição faz mal à saúde. A poluição do ar é um dos maiores sofrimentos vividos pela população dos grandes centros urbanos do nosso país e um dos vilões desta poluição são os gases que saem dos escapamentos dos veículos leves e pesados. Para Moraes (2005), de uma maneira geral, a poluição do ar é composta por emissões das fontes móveis (veículos), das fontes estacionárias industriais e de fontes mais esparsas como queimadas, postos de gasolina, etc., tudo combinado com a topografia e as condições meteorológicas. O crescimento da frota de automóveis, porém, tornam os veículos os principais responsáveis pela emissão de poluentes.

Assim, se fez necessária a elaboração de um programa de controle, através de legislação federal, o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores. Além dele, em São Paulo, Estado com a maior área metropolitana do país, o governo estadual criou a CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - que também mantém um programa preventivo de controle de emissão de poluentes do ar e incentiva as indústrias a adotarem tecnologias que causem menos impacto ambiental.

No site SETRERJ cita que em 2007 com o crescimento do número de avaliações a serem realizadas em suas empresas filiadas e com o surgimento do “**Procon Fumaça Preta**” o SETRERJ incorpora em suas atividades ambientais o programa **DESPOLUIR**, criado pela CNT no mesmo ano. A partir deste ano todas as empresas associadas ao SETRERJ passam a ser atendida pelo programa **ECONOMIZAR** e **DESPOLUIR** em todas suas questões ambientais.

O que as empresas devem fazer para estarem dentro das exigências da legislação, da sociedade e da própria consciência com relação a não emissão de poluentes no ar? A resposta para esta pergunta é o caminho a ser seguido.

Melhorar a eficiência do motor e outros

A forma como o motor trabalha e o uso de energia para tal vai ditar o consumo de combustível e impacta no custo. Outras formas de se fazer economizar combustível também serão consideradas.

Implementação de Medidas Sustentáveis: Modelo a ser adotado

Qualquer transportadora pode efetivamente passar a praticar a sustentabilidade nas suas atividades do dia a dia, inclusive, com ganhos em muitas destas atividades. São ações na maioria que gerarão lucros e que se enquadram em melhoria do meio ambiente. Para uma implementação com uma visão na produtividade, no lucro, na sistematização eficiente, na implantação de instruções de trabalho e procedimentos, e no treinamento dos colaboradores, mas é importante para o seu sucesso, ser feita por um Engenheiro de Produção. Seguindo o modelo no capítulo 2.3, cada medida será individualmente relatada, para uma melhor compreensão.

Utilização de água:

A forma de melhor utilizar a água é montando um sistema de Tratamento de Água com o objetivo de reutilizar o recurso gasto com a lavagem dos veículos. Este sistema é formado por reservatórios e uma estação de tratamento capaz de purificar alguns mil litros de água por dia. O tamanho dependerá do tamanho da transportadora e logicamente do volume de água utilizado. O fabricante calcula que há uma perda de até 15% da água na utilização com uns 10% que são utilizados no consumo, efetivamente há uma reciclagem de 75%, ou seja, 75% menos água adquirida da fornecedora estadual e 75% menor a conta de água. Economia na conta mensal de 75%!

O que também pode ser feito é a construção de um reservatório, tipo “piscinão” para captação da água da chuva o que irá acrescentar mais água não paga ao sistema e automaticamente poderá influir no tamanho do sistema de tratamento de água. Mesmo apenas com esse último, o ganho é grande nos períodos de chuva, justamente aonde mais se suja.

A sociedade esta ciente que a água será, em muitos lugares é, o bem mais valioso, muito mais que o petróleo, portanto, é agora que devemos começar a poupá-la, sem trauma, para que no futuro, talvez muito mais próximo que se possa imaginar, não venhamos a sofrer.

Limpeza de peças e detergentes na lavagem:

Em toda operação de lavagem de veículos e de limpeza manual de peças na manutenção para a retirada de graxas e óleos, é normal a utilização de

detergentes comuns e solventes e geralmente não são biodegradáveis o que acaba agredindo o meio ambiente.

A solução biológica é a mais correta para a limpeza manual de peças com graxa e óleo que oferece o mesmo desempenho dos solventes, porém com o benefício de não agredir o meio ambiente. A presença de microorganismos no líquido de limpeza transforma substâncias contaminantes, como óleo e graxa, em elementos naturais e inofensivos aos seres humanos e ao meio ambiente. Deve-se procurar no mercado produtos tipo:

- ✓ Detergente Biodegradável, indicado para limpeza de motores, pneus, baú de alumínio e carrocerias em geral;
- ✓ Detergente Biodegradável destinado a remoção de óleos e graxas em chassis, pneus, motores em geral e peças;
- ✓ Detergente neutro biodegradável específico para limpeza de lataria de veículos em geral.

Recauchutar pneus:

Como vimos, um pneu utilizado dentro das condições especificadas pelo fabricante do mesmo, ao ser recauchutado, sua vida útil irá se aproximar de um novo, bem como poderá ser recauchutado até quatro vezes (normalmente três).

Para melhor ilustrar essa fase, partindo do princípio que um pneu novo 1000 x 20 custa R\$1300,00 e um recauchutado R\$884,00.

Tabela comparativa de preços:

Quadro 1. Análise comparativa de preços entre pneu novo e recauchutado.

TROCA	PNEU NOVO R\$	PNEU RECAUCHUTADO R\$
1ª TROCA	1.300,00	884,00
2ª TROCA	1.300,00	884,00
3ª TROCA	1.300,00	884,00
4ª TROCA	1.300,00	1.300,00
TOTAL	5.200,00	3.952,00
DIFERENÇA		1.248,00
%		-24%

Fonte: elaborado pelos autores

Praticamente após três recauchutagens, com a diferença de preço, pode-se comprar um pneu novo, portanto, é plenamente viável, ecologicamente

correto e sustentável. Após a compra do pneu novo, volta ao ciclo de três recauchutados. Como deve-se respeitar as condições de uso do pneu indicada pelo fabricante, é importante que se utilize o próprio pneu na recauchutagem, pois conhece a origem e utiliza-se o mesmo tipo de pneu e mesmo fabricante, quanto menor for o número de variáveis, melhor.

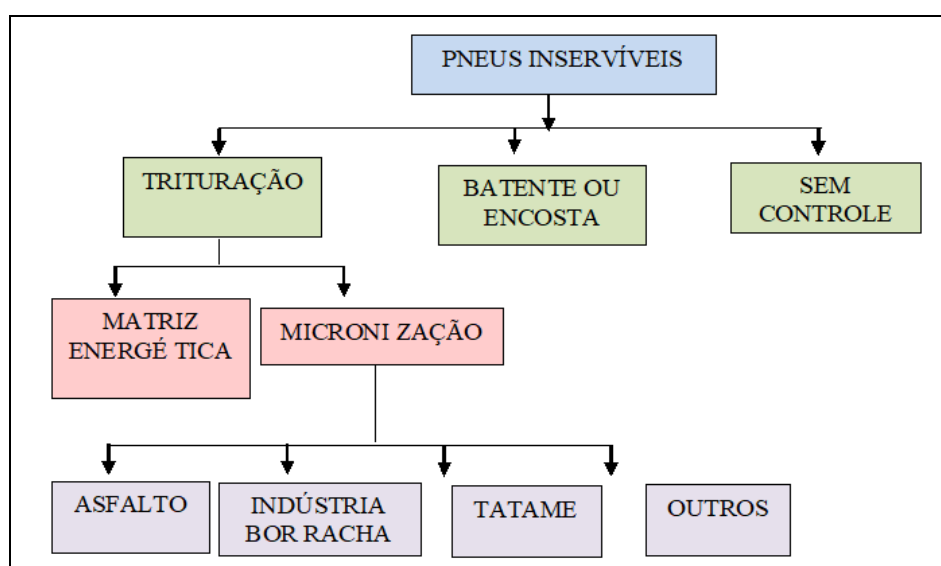
Torna-se importante certificar se a empresa recauchutadora tem um programa de destinação ecologicamente correto à parte do pneu que é retirada e que não é mais recauchutado, como o envio para ser micronizado e retirada as ferragens para sucata.

Reciclar pneus:

Após a vida útil do pneu e/ou os pneus acidentados e refugados, chamados de inservíveis, devem seguir um caminho de descarte ecologicamente correto e de preferência sem custo ou com algum ganho e principalmente que possa ser reciclada, ou seja, ainda ser útil.

Deve-se escolher a melhor forma para uma perfeita reciclagem, conforme demonstrado na figura a seguir, podendo ou não ter ganho, mas o importante é não ter gasto, portanto, a situação “sem controle” além de ter custo, quando destinados à lixões, é a única que não é ecológica. Quando se tem situações em que os passivos de pneus (inservíveis) são jogados em lixões, terrenos baldios, etc., são situações aonde não se tem controle e, portanto, designada de “sem controle”. As demais situações podem ou não gerar algum lucro, mas com certeza não geram despesas.

Figura 3. Cadeia de destinação de pneus inservíveis.



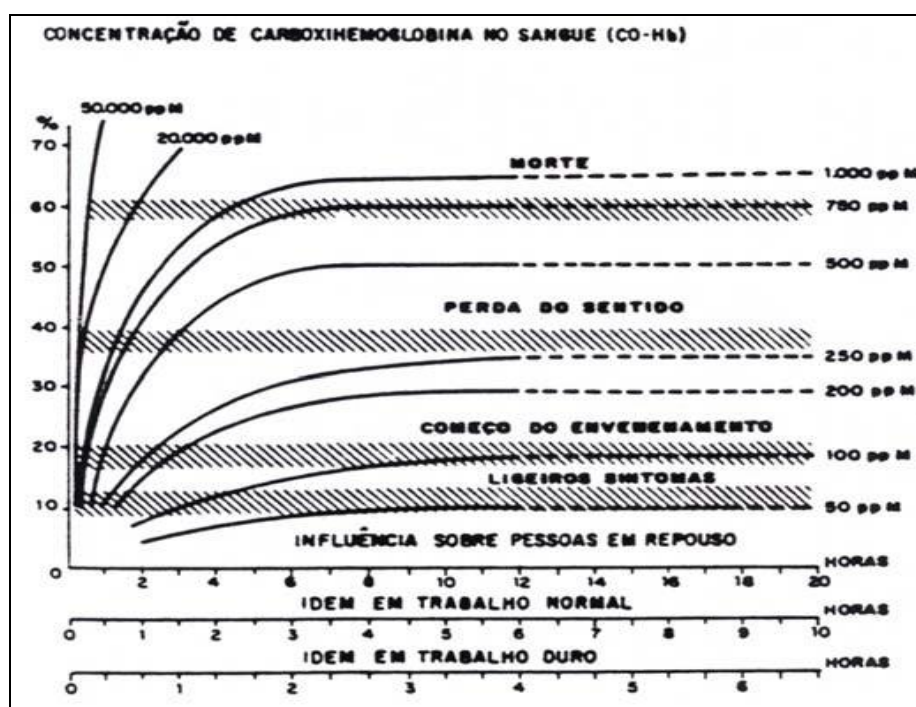
Fonte: elaborado pelos autores.

Controlar a emissão de poluente:

Segundo site tvescola (2009), abre-se um novo espaço na área de medicina do trânsito, no qual se discute que os usuários do sistema urbano expostos a altas concentrações de poluentes tem maior probabilidade de sofrer acidentes viários. O desenvolvimento desta ideia aponta o monóxido de carbono como principal agente causador deste fenômeno, já que diminui a oxigenação cerebral, provocando perda momentânea de memória. A afinidade do monóxido de carbono chega a ter uma afinidade de 210 vezes maior que o oxigênio com a hemoglobina. A figura abaixo demonstra este risco.

305

Figura 4. Diferentes condições de concentração de carboxiemoglobina no sangue.



Fonte: tvescola.org.br

Conforme citado, há vários órgãos que podem ajudar a melhor utilizar os veículos com o mínimo de poluição, o que poderá gerar economia de combustível, além da não penalização por multas e a consciência de estar contribuindo com o meio ambiente.

Melhoria na eficiência do motor:

Para Bartholomeu, Péra e Caixeta Filho (2011), pesquisadores da USP, em seu artigo, citam que a OECD/IEA (2001) também indica a adoção de sistemas de transmissão eletrônica para aumentar a eficiência do motor.

Paralelamente, o uso de lubrificantes avançados e óleos sintéticos pode contribuir para a redução do atrito no motor. Em ambos os casos, a necessidade de energia e, conseqüentemente, as emissões acabam sendo menores. Os lubrificantes de baixa viscosidade reduzem perdas, economizando combustível e reduzindo as emissões. Segundo a US EPA (2004b), substituir os lubrificantes de transmissão convencional de produtos de baixa viscosidade economiza combustível com pouca ou nenhum custo adicional. O efeito combinado da baixa viscosidade dos óleos sintéticos e lubrificantes de motores pode gerar uma economia de combustível de cerca de 3% a 5%, com os maiores ganhos observados em menores velocidades, economizando cerca de 500 galões de combustível e eliminando cinco toneladas métricas de emissões de gases do efeito Estufa (GEE) por ano, para um caminhão de cargas (US EPA, 2004b).

Estudos científicos como esse vem de encontro a necessidade de se utilizar as tecnologias no dia a dia das empresas. Neste mesmo artigo coloca-se que outras medidas visando reduzir a necessidade de energia incluem:

- ✓ Redução no peso do veículo
- ✓ Melhoria na aerodinâmica do caminhão
- ✓ Redução na resistência dos pneus que gerarão economia de combustível e redução nos custos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo é mostrar um modelo que pode ser adotado por qualquer transportadora ou afins, o caminho da sustentabilidade e do fazer pensando no meio ambiente. Muitas destas medidas podem ser feitas com certeza por todas as transportadoras, mas algumas medidas podem também ser feitas por lava jatos, indústrias, enfim, por empresas preocupadas com o ecossistema, aonde o Engenheiro de Produção tem atuação direta e vem a cada dia recebendo maior cobrança nesse sentido, porquê? a tecnologia esta cada vez mais a disposição do mercado em geral, e somente empresas que tenham profissionais capacitados e com conhecimento globalizado tem condições de captá-lo e aplica-lo na empresa, por isso friso a necessidade de um Engenheiro de Produção estar a frente nas empresas de transporte.

Procuramos mostrar de forma didática e com fundamentos teóricos cada uma das modificações propostas, pois sua implementação irá depender exclusivamente de vontade e em alguns casos um pouco de investimento que terá retorno certo, como é o caso do sistema de tratamento. Um dos descartes feitos de forma irresponsável e com conseqüências desastrosas ao meio ambiente é o de pneu e este artigo cerca de tal forma que impede a sua criminosa prática, até porque, a cada dia a fiscalização está mais intensa e custosa.

Praticar a sustentabilidade de forma objetiva e real gera na maioria das vezes lucro direto, mas, em todas as vezes, para o cliente, a empresa que a pratica é vista com bons olhos e é considerada uma atitude ganhadora de pedido, mas na verdade é uma atitude preservadora do nosso meio ambiente.

REFERÊNCIAS

307

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA FILHO, J. V. Avaliação dos impactos ambientais decorrentes da redução do consumo de combustível no transporte rodoviário de carga. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 46, n. 3, p. 703-738, 2008.

CABRAL, P. C.; FERREIRA, K. A. Logística e transportes: uma discussão sobre os Modais de Transporte e o Panorama Brasileiro. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002.

COSTA, M. J.; SOUSA, J. T. , LEITE, V. D., LOPES W. S., SANTOS, K. D. – **Impactos sociais e ambientais em uma cidade de médio porte**. Disponível em: <http://www.rdigital.univille.rct.sc.br>. Acesso em: 13 ago 2017

FERRAES NETO, F.; KUEHNE JUNIOR, M. **Logística Empresarial**. Coleção In: Gestão Empresarial. Curitiba: Editora Gazeta do Povo, 2002.

HIJJAR, M. F. Cenário da infraestrutura rodoviária no Brasil. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/tag/transpore-rodoviario-de-carga/>. Acesso em 13 ag 2017.

MDICE: **Coordenação geral de logística, regime aduaneiro créditos e financiamentos – logística 2011**. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivo/secex/logistica>. Acesso em 13 ago 2017.

MOTTA, F. G. A cadeia de destinação dos pneus inservíveis. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 1, p. 167-184, 2008.

SAMMYA, S. **Tempo de decomposição do lixo**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/curiosidades/tempo-decomposicao-lixo.htm#:~:text=O%20tempo%20de%20decomposi%C3%A7%C3%A3o%20do,p,roduto%20que%20est%C3%A1%20sendo%20analisado>. Acesso em: 13 ago 2017.

SIQUEIRA, K. **Pneu:** reforma reduz custo e aumenta sua vida útil. Disponível em:

<http://abr.org.br/revista%20Edi%C3%A7%C3%A3o%2065%20Agosto%202009>.

Acesso em: 13 ag 2017.

Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesse referente a este artigo.