

# Novas linhas de negócio no setor automobilístico

**Daniel Enrique Castro**

Coordinator of NEC&MS - E-mail: daniel@plusengenharia.com.br

**Marlon Antônio Pinheiro**  
**Helder Alves de Almeida Júnior**  
**Ricardo Silva Paulino**

Núcleo de Engenharia de Confiabilidade e Manutenção de Sistemas (NEC&MS) – CEFET-MG  
Maintenance and Reliability Engineering Group- Technical Federal Center of Minas Gerais (CEFET-MG)  
Av. Amazonas 7675 - 30.510.000 – Nova Gameleira - Belo Horizonte – MG

Copyright © 2010 Society of Automotive Engineers, Inc

## ABSTRACT

The global crisis observed in the automotive industry since 2008 resulting mainly from delayed reaction of automakers to develop automotive transport solutions considering the environmental impact of vehicles is causing the birth of new business lines in this sector. Modern environmental problems as global warming and the pollution of ecosystems due to inability of systematically recycle all materials used in automotive manufacture processes is changing the point of view of end users about the concept of what a good quality vehicle should be. Vehicle users of United States and European Union are becoming more critical requiring vehicles with minor environmental impact and automotive manufacturing processes that intensify the use of recyclable materials preserving non-renewable resources of the planet. This new point of view of vehicle users is just opening new business opportunities in the automotive sector. Japan was created IREC (International Recycling Education Center), an organization dedicated to training in automotive recycling processes. This organization works with vehicle recycling companies like car disassemblers, crushers, and processing companies of vehicular components containing materials of high added value such as catalytic converters, electronic circuits, as well as companies that resale used vehicle components like doors, bumpers, engines, etc. A new concept of automotive industry is now rising in Japan called Veiny Industry. This industry processes the end-of-life vehicles (ELV's) and turns them into materials that can be used again to manufacture new vehicles by industries called now in Japan "arterial industries" (actual automakers).

Another interesting business line in the automotive sector is emerging in Brazil but oriented to vehicle

maintenance service. Brazil does not have a national vehicle inspection system. This causes serious problems for the conservation of vehicles circulating in the country making very hard the recycling process of older vehicles (over 10 years of use). This initiative was started by a group of engineering professors and students who developed a maintenance WEB system based on vehicle reliability analysis. This system consists of a WEB portal, which connects maintenance workshops with vehicle users. Using statistical data analysis the system calculates the survival profile (reliability curves) of all vehicle critical components and users are warned about the real condition of their vehicles. This paper aims to address these new business lines that may mark the beginning of a new era in the automotive sector.

## RESUMO

A crise global observada no setor automobilístico a partir de 2008, em grande parte decorrente da reação tardia das montadoras em desenvolverem soluções de transporte automotivo que levem em consideração o impacto global dos veículos no meio ambiente, está despertando o interesse na criação de novas linhas de negócios neste setor. Os graves problemas ambientais modernos, como o aquecimento global e também a poluição de ecossistemas devido à impossibilidade de reciclar, de forma sistêmica, todos os materiais utilizados nos processos de fabricação dos veículos, está mudando a opinião dos usuários em relação ao conceito do que é um veículo de boa qualidade. Assim, nos Estados Unidos e na União Européia os usuários de veículos estão exigindo veículos que respeitem mais o meio ambiente e que os processos de fabricação utilizados pelas montadoras intensifiquem a utilização de

materiais recicláveis para preservar os recursos não renováveis do planeta.

Esta nova visão dos usuários de veículos está abrindo novas oportunidades de negócios no setor automobilístico. No Japão foi criada a IREC (International Recycling Education Center), uma organização dedicada ao treinamento de processos de reciclagem veicular. Esta organização trabalha junto a empresas de reciclagem de veículos, tais como desmontadoras, trituradoras e empresas que processam componentes veiculares contendo materiais de alto valor agregado, tais como catalisadores, circuitos eletrônicos, etc., e também empresas que revendem componentes usados de veículos, tais como portas, pára-choques, motores, etc. No Japão, está surgindo um novo conceito de indústria automobilística, denominado indústria venosa. Esta indústria processa os veículos em fim de vida (ELV ou End of Life Vehicles) e os transforma em matérias primas, que podem ser novamente utilizadas na fabricação de veículos novos nas indústrias japonesas arteriais, denominação utilizada para as empresas fabricantes de veículos.

Outra linha interessante de negócios no setor automobilístico está despontando no Brasil, mas direcionada ao tema de manutenção veicular. O Brasil ainda não possui um sistema de inspeção veicular em todo seu território. Isto origina sérios problemas no estado de conservação da frota de veículos do país, que além de ser muito antiga em comparação com as frotas existentes em países mais desenvolvidos como Europa, Estados Unidos e Japão dificulta o processo de reciclagem dos veículos mais antigos (com mais de 10 anos de uso). Esta linha de negócios nasceu de uma iniciativa de um grupo de professores universitários e alunos de cursos de engenharia, que desenvolveram um portal WEB de manutenção veicular baseado em análise de confiabilidade, que interliga oficinas de manutenção veicular com os usuários dos veículos. A partir de dados estatísticos é calculado o perfil de sobrevivência dos componentes críticos dos veículos e os usuários são alertados em relação ao estado real de desgaste dos seus veículos. As oficinas de manutenção podem utilizar este sistema para registrar as ocorrências observadas nos veículos e os dados registrados passam a compor um banco global de falhas que permitirá identificar deficiências de projeto e fatores acidentais que influenciam a vida útil dos veículos.

## **OBJETIVOS**

Apresentar a situação da indústria automobilística atual e seus impactos positivos e negativos nas sociedades modernas. Mostrar o avanço de novas linhas de negócio baseadas nos processos de manutenção e reciclagem de veículos, que devido ao significativo aumento da frota mundial de veículos observado nos últimos 20 anos estão se transformando em atividades cada vez mais estratégicas no contexto automobilístico. Serão mostrados exemplos de empresas que estão começando atividades inovadoras direcionadas à manutenção e reciclagem de veículos no

Japão e no Brasil. Durante o trabalho será discutido o impacto destas novas áreas na indústria automobilística atual.

## **INTRODUÇÃO**

A produção em massa de veículos consome grande quantidade e variedade de matérias primas, além de necessitar de uma grande quantidade de mão de obra para a sua produção. O seu processo industrial consome muita energia e gera uma quantidade significativa de resíduos sólidos e de efluentes líquidos e gasosos. A partir da década de 1970, a indústria automobilística se transformou no maior setor industrial do planeta. De acordo com a Organização Internacional de Fabricantes de Veículos (OICA), com sede em Paris (França), no mundo são fabricados atualmente mais de 60 milhões de veículos por ano (OICA, 2010). Este setor industrial tem um impacto significativo na economia global representando um faturamento total de 2 trilhões de euros por ano e é também responsável por significativos avanços científicos e tecnológicos. São investidos aproximadamente 84 bilhões de euros por ano em pesquisa e desenvolvimento orientados para a fabricação de novos veículos. A fabricação de 60 milhões de veículos gera 9 milhões de empregos diretos nas linhas de montagem e na produção de autopeças de acordo com dados da OICA. Entretanto, todos estes benefícios têm um preço muito alto no impacto ambiental do planeta. O elevado consumo de recursos não renováveis, como o petróleo e o significativo impacto atmosférico pela emissão de gases efeito estufa, em consequência da circulação, tem colocado os veículos no centro das críticas na maior parte dos países que possuem grandes frotas. Mas estes impactos são ainda muito pequenos se comparados com o consumo global de matérias primas, impactos ambientais originados na extração de recursos minerais e também com os outros impactos originados nas diferentes fases do ciclo de vida dos veículos. É importante observar que, até o momento, todas as iniciativas econômicas do setor automotivo se concentram praticamente nos processos de fabricação, sendo que as fases de operação, manutenção e reciclagem de veículos se encontram ainda pouco exploradas pelos setores empresariais nas diferentes economias do planeta. O objetivo deste trabalho é apresentar o peso relativo das diferentes fases do ciclo de vida dos veículos, seu impacto relativo sob o ponto de vista sócio-ambiental e a descrição de novas linhas de negócios, que estão começando a surgir na área automobilística em setores não ligados à fabricação de veículos.

## **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Não é novidade que a sociedade atual seja classificada como a sociedade da mobilidade. Tudo o que é produzido atualmente é transportado desde o seu local de origem até o local de consumo. As distâncias não são mais um limite para o crescimento dos mercados. Hoje, é possível comprar

peixes em locais afastados do mar, verduras e frutas exóticas produzidas em terras remotas. Componentes de produtos manufaturados são fabricados em diferentes locais do mundo e também montados em outros locais. Sua distribuição atinge praticamente todos os países do mundo. Cada vez mais pessoas se movimentam de um país a outro para estudar e trabalhar. Tudo isto foi possível somente devido à enorme capacidade de mobilidade que foi atingida nos últimos 90 anos nas sociedades modernas. Desde a criação das primeiras linhas de montagem de veículos por Henry Ford em 1920, a indústria automobilística foi a principal protagonista do desenvolvimento industrial moderno. A partir de 1970, se transformou no setor industrial de maior faturamento do planeta. Comparado com o Produto Interno Bruto dos países, a indústria automobilística representaria hoje a sexta maior economia do planeta. Em relação à força de trabalho, a indústria de automóveis representa hoje 5% de todos os empregos existentes no mundo, sem contar os empregos indiretos de outros setores como o siderúrgico, petroquímico, etc.



Figura 1 – Operador em uma linha de montagem de veículos

A evolução dos processos de fabricação de automóveis permitiu avanços significativos em outras áreas da economia mundial. Assim, por exemplo o desenvolvimento de máquinas operatrizes, sistemas robotizados de produção, e quase todo o avanço nas áreas de automação industrial foram originados em setores automobilísticos. Também foram grandes os avanços na área de materiais, com o desenvolvimento de novas ligas de aço mais resistentes o que permitiu a plataforma atual de carrocerias mais leves e resistentes, novos materiais plásticos, que permitiram substituir, de forma adequada, ligas de aço e alumínio. Em síntese, podemos confirmar que, sem a indústria automobilística, o nosso mundo não teria as vantagens tecnológicas e sócio-econômicas que tem hoje.

Por outro lado, os impactos negativos da indústria automobilística foram também significativos e isto não se limita somente aos sintomas apresentados hoje no nosso clima, como o aquecimento global e a contaminação de fontes de água doce, imprescindíveis para a manutenção da vida no planeta. Os maiores impactos estão na extração exagerada de recursos naturais não renováveis (metais,

petróleo, etc.) e no acúmulo de materiais descartados, quando os veículos atingem o final da sua vida útil.

De acordo com Martin Melosi (Melosi, 2010), aproximadamente um terço de todo o dano ambiental originado na indústria automobilística acontece antes dos carros serem vendidos e utilizados. Este autor cita estudos onde é mostrado que a fabricação de um carro produz 29 toneladas de resíduos e 922,8 milhões de metros cúbicos de ar poluído. Esta última cifra é pequena comparada com o volume de ar existente na atmosfera, aproximadamente  $23,74 \times 10^{12}$  milhões de metros cúbicos. O problema maior é que o número de veículos está crescendo de forma vertiginosa no planeta. Atualmente, existem aproximadamente 800 milhões de veículos circulando no mundo e aproximadamente em 10 anos será atingida a marca de 1 bilhão de veículos. Considerando estes números, o fator de poluição do ar devido ao impacto dos veículos chegará a 0,096 % do ar do planeta em aproximadamente uma década. Quais serão as conseqüências deste nível de poluição para o ser humano é muito difícil avaliar, mas é necessário lembrar, que este tipo de alterações no meio ambiente, exige também, alterações genéticas nos seres vivos de forma que estes se adaptem às novas condições ambientais e que estas adaptações aconteçam ao longo de centenas de milhares de anos e não em poucas décadas.

Portanto, é importante pensar em um ciclo econômico mais abrangente nos processos industriais, especialmente nos processos de fabricação de veículos, que como foi mencionado anteriormente é um dos mais importantes nas sociedades atuais. O ciclo econômico industrial não deve se concentrar somente nas atividades de fabricação de produtos. É necessário também considerar as fases de manutenção e reciclagem dos produtos fabricados, de forma a minimizar o impacto no meio ambiente e fundamentalmente maximizar sua eficiência operacional durante toda sua vida útil. A inclusão destas fases no ciclo econômico dos bens produzidos pela sociedade implicará na criação de novas linhas de negócios e no início de uma nova era pós-industrial.

## **INDÚSTRIA ARTERIAL E INDÚSTRIA VENOSA, UM NOVO CONCEITO NA INDÚSTRIA DE VEÍCULOS**

O Japão é um país conhecido internacionalmente como exemplo na capacidade de criação de valor. Apesar de ter uma área física limitada, poucos recursos naturais e estar longe de centros de consumo importantes como Estados Unidos e Europa, a partir da década de setenta se transformou na segunda potência econômica do mundo. Sua indústria automobilística é uma das maiores e mais dinâmicas do planeta. Atualmente, quase um terço de todos os veículos que circulam no mundo é fabricado por empresas japonesas. O processo de manufatura automobilístico mais conhecido do mundo é o Sistema Toyota de produção, exemplo na qualidade e na eficiência global de produção de suas plantas industriais. O sistema de

qualidade utilizado pela Toyota é reconhecido como padrão de excelência mundial não só pelo setor automobilístico, mas também por qualquer sistema de produção industrial. É precisamente no Japão que está nascendo uma nova linha de negócios no setor automobilístico, direcionada aos processos de reciclagem de veículos. A reciclagem de produtos industriais é uma atividade que exige em primeira instância uma logística de recolhimento de produtos em fim de vida útil, a criação de centros de desmontagem destes produtos e por último a existência de indústrias que processem os componentes desmontados e os transformem novamente em matérias primas. Todo este ciclo de reciclagem é oneroso e, até o momento, não existe um incentivo para a indústria privada abraçar este processo industrial, que tem como cliente os próprios fabricantes de produtos, ou seja, o produto final não tem atrativo direto para o mercado consumidor. No Japão todos estes processos foram estudados e a partir de 2005 foi implementada uma lei de reciclagem, que permitiu o início de um ciclo econômico que viabiliza o processamento industrial de automóveis em fim de vida útil, ou como é denominado em inglês End Of Life Vehicles (ELV). Através desta lei a pessoa que compra um veículo novo deve depositar uma taxa fixa (de, aproximadamente, US\$100,00) em um fundo administrado por uma empresa do governo, que direciona os valores do fundo para o financiamento do processo de desmontagem, compactação e trituração primária do veículo. Com esta medida foi viabilizado o início de uma cadeia de empresas que recebem os ELV's, separam inicialmente os componentes que ainda podem ser aproveitados em outros veículos (motores, peças de carrocerias, lanternas, faróis, etc.) e compactam o resto do veículo. Este material compactado é enviado para as empresas para a sua posterior trituração.



Figura 2 – Operação de drenagem de fluidos

A figura 2 mostra a operação inicial de drenagem de fluidos dos ELV's antes da desmontagem de componentes que podem ser reutilizados em outros veículos. É importante salientar que esta fase é de extrema importância, já que

muitos fluidos podem ser aproveitados em veículos novos como os gases fluorados (hidrofluorcarboneto-134a ou HFC-134a) dos sistemas de ar condicionado dos veículos, que causam preocupações cada vez maiores, devido ao seu impacto nas alterações climáticas. Após a drenagem de todos os fluidos do veículo, é realizada a desmontagem dos componentes que ainda podem ser aproveitados em outros veículos (peças sobressalentes).



Figura 3 – Armazenamento de peças sobressalentes reutilizáveis, retiradas de ELV's

A figura 3 mostra o setor de armazenamento de peças retiradas de veículos ELV's em uma empresa japonesa de reciclagem primária de veículos. Estas peças podem ser reaproveitadas em outros veículos, ainda em circulação. Após esta separação, os veículos são compactados e enviados para as empresas que realizam sua posterior trituração e separação.

O processo de trituração exige equipamentos de grande porte que trituram os veículos em pedaços de aproximadamente 3 a 5 cm de comprimento.



Figura 4 – Entrada de um ELV numa máquina trituradora

A figura 4 mostra o momento em que um ELV é introduzido em uma máquina trituradora. No final do processo de trituração, um veículo é reduzido em 81% de material totalmente reciclável (metal e plástico) e 19% de resíduo triturado denominado ASR (Automotive Shredder Residue) ou material triturado automotivo. Por sua vez, este resíduo é novamente processado para que seja reciclado 75%.

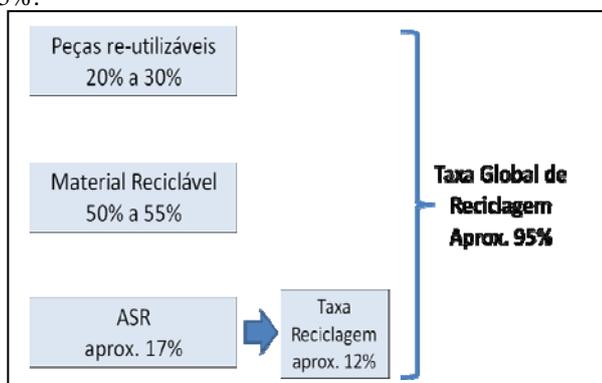


Figura 5 – Balanço Global de reciclagem de um veículo (IREC, 2010).

A figura 5 mostra o balanço global do processo de reciclagem de um veículo, de acordo com dados do IREC (International Recycling Education Center). Como pode ser observado nesta figura, o volume total de material que pode ser reutilizado, como peças sobressalentes de um ELV encontra-se na faixa de 20% a 30%. Do que resta de um veículo após a remoção destes componentes, é ainda possível reciclar entre 50% e 55% do veículo (basicamente metais e plásticos). Somente 17% do volume de um veículo se transforma em resíduo triturado (ASR), sendo que deste volume 12% ainda é reciclável. Desta forma, do volume total de um veículo, é possível atingir taxas de reciclagem de aproximadamente 95%.

O processo de reciclagem de veículos no Japão foi transformado em uma atividade industrial de alto valor agregado para a sociedade, criando novos empregos e novos processos tecnológicos de tratamento e separação de produtos em fim de vida útil.

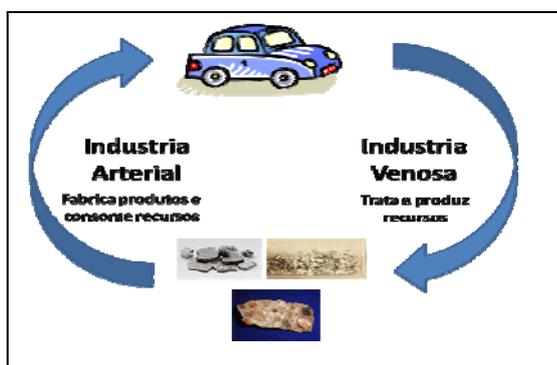


Figura 6 – O conceito de indústria arterial e venosa (IREC, 2010)

Nasce assim um novo conceito de indústria, denominada indústria venosa (figura 6), que é aquela encarregada de transformar novamente os produtos em fim de vida útil em matérias primas, ou seja, em recursos que podem ser novamente aplicados na fabricação de novos produtos na denominada indústria arterial no Japão. Até março de 2009 existiam oficialmente no Japão, mais de 100.000 empresas dedicadas aos processos industriais venosos. Isto demonstra o grande potencial sócio-econômico desta nova área industrial.

## UM NOVO CONCEITO DE NEGÓCIO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO VEICULAR

O crescimento da indústria automotiva no Brasil também acompanhou a tendência observada mundialmente. Entre os anos de 2000 a 2008, a produção nacional de veículos quase duplicou, como é mostrado na figura a seguir.

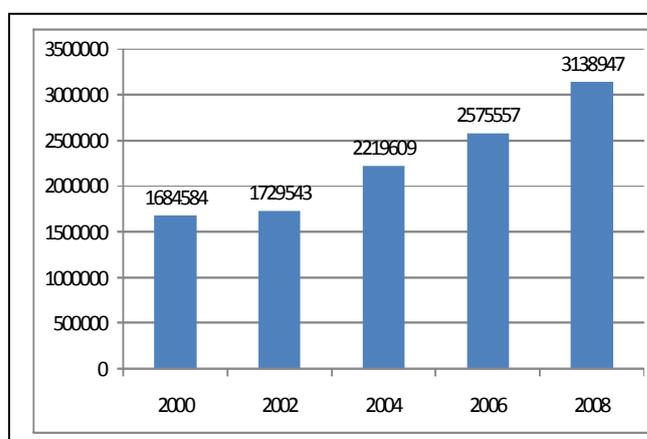


Figura 7 – Evolução da produção de veículos no Brasil (Fonte ANFAVEA, 2010)

Estes dados fornecidos pela ANFAVEA (Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotivos) mostram o perfil de crescimento da indústria automobilística no Brasil nos últimos anos. A maior parte dos veículos novos circula nas estradas das grandes cidades brasileiras, onde existe o mercado com capacidade de compra destes produtos. Assim, os veículos novos circulam junto aos veículos mais antigos, o que origina uma frota com idade muito diferenciada de veículos nas grandes cidades.

A figura 8 mostra a evolução na distribuição da idade dos veículos, de acordo com dados do Sindipeças (Sindicato independente de Fornecedores de Autopeças)

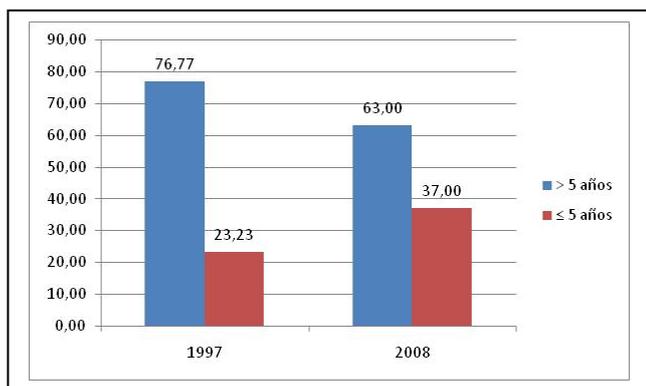


Figura 8 – Comparação da idade média dos veículos no Brasil

Apesar da renovação da frota nos últimos anos existe ainda mais de 60% de veículos com idade acima de 5 anos circulando nas cidades, sendo que a maior parte destes veículos atingem idades superiores a 10 anos. O aumento do número de veículos somado à diferenciada idade da frota origina grandes congestionamentos no trânsito, já que paradas imprevisíveis de veículos velhos por motivos de falta de manutenção terminam interferindo na circulação dos veículos novos que, em geral, são mais rápidos e ainda não apresentam problemas de manutenção. Isto leva à necessidade de uma manutenção mais cuidadosa da frota, com serviços de maior qualidade e de caráter predominantemente preventivo. Infelizmente, isto não é o que acontece nas grandes cidades do Brasil, pois o balanço de 2009 da CET – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - mostra que o número de veículos quebrados vem crescendo, em média, 20% ao ano. Dados de 2009 mostram que 18.777 veículos por mês apresentaram problemas mecânicos (45%), elétricos (17%), pneu furado (6%) e falta de combustível (1%). São 26 veículos quebrados a cada hora nas ruas e avenidas de São Paulo. A maioria dessas panes poderia ser evitada se o motorista fizesse regularmente a revisão de seu veículo, de preferência, em uma oficina de confiança para checar itens de segurança, emissões e ruídos que comprometem o funcionamento do veículo, a segurança do ocupante e a qualidade do ambiente como um todo. Hoje, o motorista só leva o veículo para fazer manutenção quando o mesmo já apresenta algum defeito e, assim, o transtorno e a despesa são muito maiores. Além de mais segura, a manutenção preventiva apresenta um custo 30% menor do que a corretiva.

Estudo inédito realizado no Brasil mostra que 30% dos acidentes de trânsito são provocados por algum problema mecânico do veículo. Se os veículos estivessem em boas condições, seria possível diminuir o número de acidentes e também reduzir os congestionamentos. Apenas um veículo quebrado em uma via como a Marginal Tietê pode provocar

três quilômetros de congestionamento em apenas 15 minutos, tempo médio para a CET fazer a remoção.



Figura 9 – Congestionamento na cidade de São Paulo

A figura 9 mostra uma situação cada vez mais comum nas estradas das grandes cidades do Brasil e, para exemplificar esta situação, sabe-se que entre 2006 e 2009, a velocidade média observada nas estradas de São Paulo caiu de 29 para 15 Km/h (Skujis, 2010).

Esta crítica situação da condição dos veículos no Brasil levou uma equipe de Professores e Estudantes de Engenharia a desenvolver uma solução inédita para melhorar a situação da manutenção dos veículos. Eles desenvolveram um portal WEB denominado SAVEMOTORS, que tem o objetivo de interligar oficinas de manutenção de veículos com os próprios motoristas e donos de frotas de veículos. Existem vários motivos que dificultam a realização de serviços de manutenção preventiva nos veículos, sendo que a maior parte deles encontra-se na baixa qualidade dos serviços de manutenção oferecidos pelas oficinas e no mal atendimento aos clientes (Castro, 2009). Em geral, os clientes devem deixar seus veículos durante vários dias nas oficinas e, frequentemente, têm que retornar às oficinas para fazer correções nos serviços realizados. Neste portal WEB os motoristas podem cadastrar seus veículos e acompanhar a situação de desgaste através de uma rotina implementada no portal, que calcula a confiabilidade dos diferentes sistemas do veículo a partir dos registros de trocas de peças realizadas nas oficinas de manutenção cadastradas no sistema. Isto significa que os desgastes são calculados com base no comportamento real observado nos veículos que estão circulando.



Figura 10 – Situação de desgaste dos sistemas veiculares (Portal SAVEMOTORS)

A figura 10 mostra o resultado de desgaste de um veículo com 25000 quilômetros de uso através do cálculo realizado no sistema SAVEMOTORS, sendo que os sistemas em vermelho apresentam componentes em situação de desgaste que devem ser inspecionados e/ou trocados para garantir a confiabilidade do veículo. Para ver quais são os componentes comprometidos, o usuário somente precisa clicar no sistema com indicação na cor vermelha e aparece a lista de componentes com sua situação de desgaste

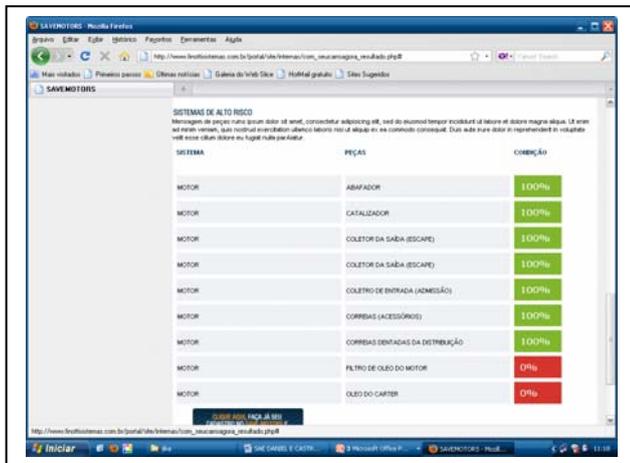


Figura 11 – Situação de desgaste dos componentes de um sistema veicular (Portal SAVEMOTORS)

O fator importante nesta nova linha de negócios na área automobilística é que o sistema WEB é aberto, ou seja, todos os usuários podem cadastrar seus veículos e acompanhar o seu desgaste. Podem também solicitar o orçamento do conserto através do portal WEB, já que este está ligado diretamente às oficinas mecânicas credenciadas, que podem orçar os serviços. Estes serviços são de caráter preventivo e não corretivo. Isto significa que com este

sistema WEB de manutenção veicular é introduzido um novo conceito de manutenção, utilizando técnicas estatísticas que permitem prever a vida útil dos diferentes sistemas do veículo e informar de forma online aos usuários a situação real de desgaste apresentada pelo veículo. O sistema permite também que as oficinas registrem os dados dos serviços realizados de forma padronizada em um ambiente onde são oferecidos controle de ordens de serviço, avaliação da qualidade dos serviços e acompanhamento da performance da mão de obra técnica de manutenção, como tempos de reparo e atendimentos aos clientes, parâmetros que permitem controlar e otimizar os processos de manutenção das oficinas.

Com este novo conceito de manutenção veicular é aberta a possibilidade de manter a frota de veículos em circulação na condição de máxima confiabilidade durante toda a vida útil, que de acordo com dados apresentados pela OICA (Organização Internacional de Fabricantes de Veículos) no salão de Genebra em 2008 deve atingir valores de 6 a 7 anos, pelo menos nos ambientes dos países da Europa.

## UMA VISÃO AUTOSUSTENTÁVEL DO NEGÓCIO AUTOMOTIVO

Como foi mostrado no início deste trabalho, a indústria automobilística atual (arterial) tem tido impactos muito positivos para a sociedade moderna, como a possibilidade de grandes avanços tecnológicos e ter contribuído com a grande mobilidade existente hoje nos países industrializados e em desenvolvimento, o que foi decisivo para o crescimento econômico global. Por outro lado, esta mesma indústria é responsável também por grandes impactos negativos, especialmente no que se refere ao consumo de recursos não renováveis, à poluição ao meio ambiente e ao congestionamento dos grandes centros urbanos. Devido a estes impactos negativos estão nascendo novas linhas de negócios que visam precisamente compensar os impactos negativos e ainda contribuir mais com os aspectos positivos da indústria automobilística arterial. A indústria de reciclagem de veículos ou indústria automotiva venosa, como é denominada no Japão, contribui transformando veículos em fim de vida útil (ELV-s) novamente em matéria prima, que pode ser aplicada na fabricação de novos veículos. Esta indústria permite também reaproveitar componentes veiculares em bom estado para manter a frota em circulação, reduzindo os custos de manutenção e beneficiando o meio ambiente, já que são poupados recursos naturais e energia para produzir peças sobressalentes novas. Por sua vez, o setor de manutenção veicular pode contribuir para que a maior parte da frota de veículos em circulação possa atingir o seu ciclo de vida normal (entre 6 e 7 anos) reduzindo assim a necessidade de fabricação de veículos novos para substituir veículos que sofrem acidentes ou que não podem mais circular, devido à sua baixa confiabilidade (condições técnicas inapropriadas para circular nas estradas). Todas estas atividades devem ser interligadas para atingir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, saneamento ambiental

e maior segurança nas estradas de grandes cidades e centros urbanos.



Figura 12 – Ciclo auto-sustentável do negócio automotivo

A figura 12 mostra o ciclo auto-sustentável do negócio automotivo, com as três etapas descritas no trabalho: indústria automotiva arterial, serviços de manutenção com base na confiabilidade e indústria automotiva venosa. De acordo com dados da IREC (International Recycling Education Center) existem atualmente aproximadamente 800 milhões de veículos em circulação no planeta, sendo que anualmente são fabricados 65 milhões de veículos novos e são reciclados 30 milhões de unidades (ELV's). Atualmente, a indústria automobilística arterial mundial gera um faturamento que é comparável ao produto interno bruto de países como Reino Unido ou França. No Brasil, a indústria automobilística gerou em 2009 um faturamento de R\$ 164 bilhões, ou seja, 5,4% do PIB Nacional (Jornal Globo, 2009). No entanto, o setor de reposição constituído por fabricantes de autopeças, distribuidores, varejo e oficinas de manutenção atingiram em 2009 um faturamento de R\$ 57,2 bilhões, de acordo com dados do SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores). Este valor corresponde a aproximadamente um terço do faturamento da indústria automobilística do país. O setor de reciclagem de veículos no Brasil ainda é muito pequeno, já que, de acordo com o SINDINESFA (Sindicato do Comércio Atacadista de Sucata Ferrosa e não Ferrosa) são reciclados apenas 1,5% dos veículos em circulação. Em alguns países industrializados se atinge até 95% no índice de veículos em circulação que sofrem algum processo de reciclagem (CESVI, 2010). Isto mostra claramente o potencial de crescimento da indústria automotiva venosa no país.

Pelo crescimento observado na indústria automotiva arterial mundial, é possível perceber que os setores de Manutenção e Reciclagem de veículos deverão crescer de forma

significativa nos próximos anos no contexto econômico mundial. As constantes inovações tecnológicas introduzidas nos novos veículos fazem com que a vida útil dos mesmos seja cada vez menor, exigindo que os processos de manutenção e reciclagem sejam intensificados e integrados aos processos de fabricação.

## CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a tendência atual observada nas áreas de negócio do setor automotivo. Desde o início das primeiras linhas de montagem criadas por Henry Ford, a base de negócios do setor automobilístico foi a produção e comercialização de veículos. Esta atividade econômica tem contribuído positivamente para o crescimento das sociedades modernas, mas tem gerado impactos negativos para o meio ambiente e contribuído para o congestionamento do trânsito nas grandes cidades. Estes impactos negativos estão originando a criação de novas linhas de negócio neste setor, voltadas para as áreas de serviços de manutenção e também na área de reciclagem de veículos. É possível perceber, que a evolução destas novas linhas de negócio irá contribuir positivamente para o ciclo global do setor automobilístico, reduzindo os impactos negativos ao meio ambiente e à mobilização nos grandes centros urbanos. É necessário iniciar um processo de discussão e troca de informações entre estes setores automobilísticos de forma que possa se atingir um ciclo auto-sustentável das atividades econômicas ligadas ao setor automobilístico.

Agradecemos a colaboração da FAPEMIG pelo seu apoio com bolsas de iniciação científica para os alunos de Engenharia Mecânica do CEFET-MG, que colaboraram intensivamente para a realização deste trabalho e também ao pessoal da IREC que permitiu utilizar alguns dados fornecidos sobre os processos de reciclagem de veículos no Japão. Agradecemos especialmente a ajuda da JICA (Japan International Cooperation Agency) que junto com a IREC permitiu a realização do primeiro curso sobre Reciclagem Veicular em fevereiro de 2010, direcionado ao treinamento de profissionais da América Latina nos processos de reciclagem veicular existentes no Japão.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANFAVEA (Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotivos), anuário estatístico disponível em: <http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>
2. Castro D. E.; Pinheiro M. A.; Almeida H. A., "Análise crítica da situação de oficinas de manutenção veicular, SAE Technical Paper 2008-36-0123, Congresso SAE 2008, SP-Brasil, 2008

3. Castro D. E.; Pinheiro M.A.; “A global automotive maintenance management system based on reliability analysis”, Congresso MARCON 2009, Tennessee, USA, 2009
4. Castro D. E. ; Pinheiro M. A., Souza L. G “Implantação de um Plano de Saúde Veicular (PSV) via Web – Um sistema de Gestão de Manutenção Veicular, SAE Technical Paper 2003-01-2649, Congresso SAE 2006, SP-Brasil, 2006
5. Castro D. E.; Pinheiro M. A., “Implantação de análise de confiabilidade e risco veicular em frotas de ônibus”, 7. COTEQ - SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE EQUIPAMENTOS, 2003, Florianópolis. Conferencia sobre Tecnologia de Equipamentos. 2003.
6. Castro D. E.; Pinheiro M. A., “Manutenção de Frotas Veiculares com base na Confiabilidade e Risco de Sistemas”. SAE Technical Paper 2003-01-3541- Congresso SAE 2003 – SP – Brasil, 2003
7. Castro D. E. , “Confiabilidade e Custo de Ciclo de Vida, 7”, Seminário de Manutenção de Minas Gerais, Abraman (Associação Brasileira de Manutenção), Belo Horizonte, 1999
8. CESVI; “Reciclagem de veículos combate poluição”; artigo publicado em  
: [http://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir\\_noticia/6149](http://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/6149); acesso Junho 2010
9. IREC (International Recycling Education Center), Apostila do Curso de Reciclagem de Veículos, Kanazawa-Japão, 2010
10. Melosi M. , “The automobile and the Environment in American History”, artigo publicado em  
[http://www.autolife.umd.umich.edu/Environment/E\\_Overview/E\\_Overview2.htm](http://www.autolife.umd.umich.edu/Environment/E_Overview/E_Overview2.htm) . , acesso Maio 2010
11. OICA, <http://oica.net/category/economic-contributions/> - acesso em 5 Maio 2010
12. Skujis H. “CET: a verba aumenta e os problemas de trânsito continuam”, artigo da revista VEJA, publicado em fev. 2010, acessado em:  
<http://vejasp.abril.com.br/revista/edicao-2153>