

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA**

**CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL E NEGÓCIOS NO SETOR
ENERGÉTICO**

DANIEL ALVES NEVES

**A CULTURA DO AUTOMÓVEL: OS IMPACTOS AMBIENTAIS
DO SISTEMA AUTOMOBILÍSTICO**

SÃO PAULO

2010

DANIEL ALVES NEVES

A CULTURA DO AUTOMÓVEL: OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO
SISTEMA AUTOMOBILÍSTICO

Monografia para conclusão do curso de
Especialização em Gestão Ambiental e
Negócios no Setor Energético do Instituto
de Eletrotécnica e Energia da Universidade
de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Antonio de
Almeida Sinisgalli

SÃO PAULO

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE SEJA CITADA A FONTE.

RESUMO

NEVES, D. A.; **A cultura do automóvel: os impactos ambientais do sistema automobilístico**. Monografia de especialização – Curso de Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo. 2010. 115f.

Estudo sobre a cultura do automóvel, suas implicações sobre o meio ambiente e sua necessidade de matéria, energia e espaços. Buscando compreender quais impactos causa o sistema automobilístico e a cultura do automóvel no planeta, na região e no local.

Palavras-chave: gestão ambiental, cultura e meio ambiente, cultura do automóvel, energia, transportes, automóveis, sistema automobilístico.

ABSTRACT

NEVES, D. A.; The culture of automobile: the ambient impacts of automobile system. Monograph of specialization - Course of Specialization in Ambient Management and Businesses in the Energy Sector of Electrotechnical and Energy Institute from São Paulo University. 2010. 115f.

Study on the culture of the automobile, its implications on the environment and its necessity of substance, energy and spaces. Trying to understand what impacts the system automobile and car culture on the planet, in the region and location.

KEY-Words: Environment management, energy, transports, automobiles, automobile system.

SUMÁRIO

1.A importância da gestão ambiental.....	8
2.Objetivo.....	14
3.Metodologia.....	16
4.A cultura contemporânea.....	17
5. Sistema automobilístico: a expansão da produção do automóvel e da cultura automobilística durante o século XX.....	25
5.1. A cultura e o sistema automobilístico no Brasil.....	32
5.2. A década de 1930: fase embrionária.....	34
5.3. A Segunda Guerra Mundial: amadurecimento da indústria nacional.....	36
5.4.Pós-Guerra.....	38
5.5. Anos Juscelino Kubitschek.....	40
6. Caracterização do sistema automobilístico.....	43
6.1. A fabricação do carro: uma cadeia muito complexa.....	44
6.1.1. Pneus e borrachas.....	45
6.1.2. Metais.....	47
6.1.3. Plásticos.....	52
6.1.4. Vidros.....	53
6.1.5. Baterias.....	53
6.2.Autopeças e montadoras.....	57
6.3. O consumo de energia nos automóveis.....	61

6.3.1. Os combustíveis.....	61
6.3.1.1. Derivados do petróleo.....	62
6.3.1.2. Biocombustíveis – Etanol.....	76
6.4. Os espaços para o automóvel.....	85
6.4.1. Vias.....	86
6.4.2. As rodovias.....	90
7. As ruas e a Região Metropolitana de São Paulo.....	97
7.1. Poluição atmosférica.....	106
7.2. Congestionamentos.....	112
8. Conclusão.....	114

1- A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO AMBIENTAL

A gestão do meio ambiente busca a sua preservação, a melhoria das condições de vida e o equilíbrio ambiental entre os homens, a fauna e a flora, garantindo um desenvolvimento sustentável, que significa, em essência, a compatibilidade do crescimento econômico e humano com qualidade ambiental.

“Destaca-se que gestão ambiental é o ato de administrar, de dirigir ou reger os ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação entre as atividades que exerce, buscando a preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno [...] O objetivo último é estabelecer, recuperar ou manter o equilíbrio entre natureza e homem.”
(PHILIPPI JR. et al p. 700 cap. 18, 2008)

Para fazer essa gestão de forma eficaz, é necessário conhecer o meio ambiente, que é composto pela natureza (água, solos, minérios, atmosfera, fauna e flora), sociedade e economia.

A palavra ambiente é composta por dois termos latinos: a preposição *amb* (ao redor de, à volta de) e o verbo *ire* (ir). A junção destes resultou na palavra *ambire*, ainda em latim, é *ambiens*, *ambientis* (PHILIPPI JR, 2008). Concluindo, é fácil entender que ambiente é tudo aquilo que está ao redor, ampliando um pouco, ambiental é o adjetivo que qualifica as coisas e os elementos que estão à volta de um determinado ser e de todos os seres. Os termos ambiente, meio e meio ambiente são geralmente usados como sinônimos (PHILIPPI JR, 2008).

Por ser uma ciência de caráter multidisciplinar, é importante conhecer e atuar com as diversas inter-relações que ocorrem nos três níveis da gestão ambiental (ambiente, sociedade e economia). É função do gestor entender as relações dos três níveis, pontualmente ou localmente, mas também as cadeias de eventos e suas implicações diversas sobre o meio como um todo, para que se possa agir adequadamente em sua função de preservação e melhoria do meio ambiente no curto, médio e longo prazo.

“Uma primeira forma de abordagem organizada é uma Gestão Ambiental [...] consciente. A tomada de consciência e o ato de conhecer todas as questões que envolvem esta tão estreita trama de variáveis que compõem a realidade [...] é parte da solução do problema. Isso significa dizer que o conhecer precede o agir.” (PHILLIPI JR ET al p. 4 cap.1, 2008)

A idéia de sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável, que é o principal objetivo da gestão ambiental, é a de que a comunidade ou sociedade humana perdure, mantendo a qualidade e o equilíbrio do meio, de forma a garantir a sobrevivência, o bem-estar e a saúde da população. (LEFF, 2007)

Existem outras definições ou conceitos similares, como o da comissão Brundtland, em seu relatório Nosso Futuro Comum (1987).

"O desenvolvimento sustentável é o que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades."

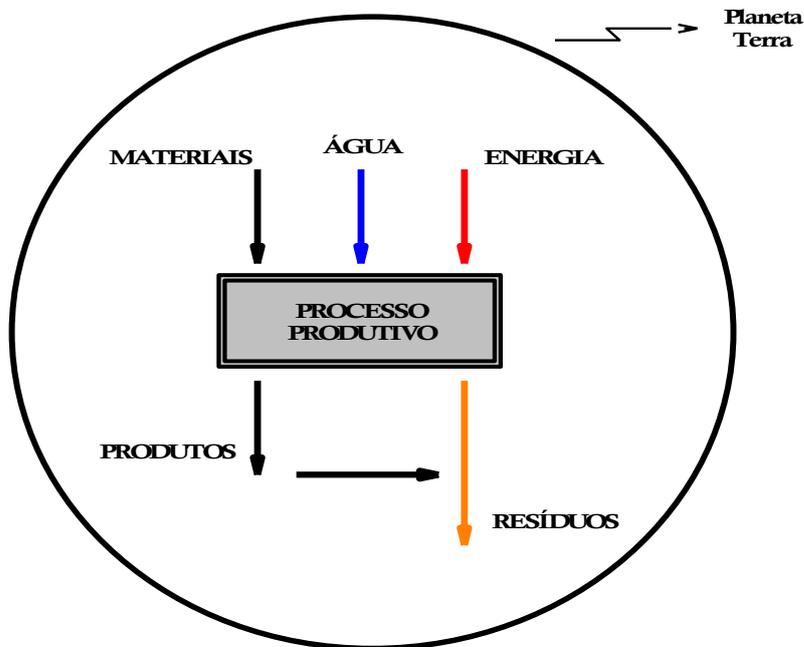
No mesmo relatório é comentada a importância de focar os esforços na erradicação da miséria.

Para isso, é importante que os recursos para a sobrevivência e desenvolvimento das sociedades não se esgotem ou não se tornem muito escassos. É fundamental evitar a escassez de recursos naturais e a poluição do meio, mudando as atuais formas de desenvolvimento econômico e os sistemas de produção e melhorando a eficiência no uso dos recursos, a fim de promover e otimizar a condição de vida das pessoas e a qualidade ambiental.

Os recursos naturais são diversos, garantidos pelos ciclos naturais. Como exemplos, podemos citar: o ciclo hidrológico (da água), o do carbono, o de nascimento, reprodução e morte dos animais e plantas, entre outros. Estes ciclos/sistemas de transformação e renovação da matéria e energia que ocorre na natureza nos dispõem os elementos necessários à vida.

O fluxo unidirecional, característico dos sistemas de produção e consumo das sociedades atuais, assim como a escala em que são retirados os recursos, contraria os ciclos característicos da natureza, levando ao acúmulo

de produtos finais (poluição) em detrimento das fontes primárias de materiais e energia (escassez), causando a degradação do meio ambiente e das condições de vida dos habitantes (FERREIRA, A. 2008).



Fonte: Ferreira, A. 2008 - Material de aula de Gestão Ambiental.

O fluxo unidirecional distorce os ciclos naturais. Um bom exemplo é o que ocorre com o ciclo do carbono, que devido à atual forma e escala de exploração, aumentou a concentração de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, potencializando o efeito estufa e causando o aquecimento global que, segundo estudos do PNUMA sobre o *permafrost* no pólo norte, pode se tornar um ciclo vicioso, colocando em risco todo o planeta. (UNEP, 2008)

A degradação ambiental é a causa de muitos problemas que afetam a sociedade, que podem ocorrer em cadeias, como um rio poluído pode causar problemas de saúde em homens, animais e plantas, gerando uma despesa com seus tratamentos. Este rio pode ter sido poluído pelas atividades econômicas e produtivas, ou seja, o objetivo inicial de gerar riquezas criou transtornos e gastos (médicos e tratamento da água), além de dificultar o acesso ao recurso natural, causando escassez de água pelas comunidades.

Isto pode atrapalhar a geração de energia também, demonstrando, enfim, que o meio ambiente é dinâmico e sujeito a diversas interferências, tais como: econômicas, que afetam ambiente e sociedade; sociais, que afetam ambiente e economia; e ambientais, que afetam economia e sociedade. (PHILIPPI JR, 2008)

O homem, enquanto ser vivo, sempre precisou e obteve do meio natural os recursos necessários a sua sobrevivência e conforto, assim como os elementos com os quais pôde desenvolver a cultura: Idade da Pedra, Bronze, Ferro... Petróleo. (CHILDE, 1971)

Desde que se iniciou a industrialização, a humanidade vem atuando de uma forma intensa e prejudicial sobre os ciclos do planeta e, com o passar dos anos, essa atuação se intensificou, ampliando ainda mais a exploração de recursos e a geração de resíduos. Em outros momentos da história, algumas civilizações foram devastadas ou extintas por desastres ocasionados por um manejo inadequado do meio ambiente em que estavam inseridas (WOEHL, [S. d.]). No entanto, tais eventos aconteceram em regiões específicas, não em escala global, como é atualmente, em que o problema do aquecimento global já começou a causar transtornos em muitas partes do mundo, com chuvas, secas, ondas de calor etc.

A perda da biodiversidade e a extinção de espécies animais e vegetais em praticamente todas as regiões do planeta, o esgotamento de recursos naturais como a água doce e alguns lugares em níveis totalmente insalubres de poluição (Cubatão, Beijing) mostram uma degradação generalizada do meio. Todas essas situações podem gerar conflitos entre as nações, como as guerras por petróleo no Oriente Médio, mais explícita do que a violência que se pode perceber com trabalhadores morrendo, literalmente, de cansaço em canaviais ou minas de carvão. Desta forma, a nação mais poderosa do mundo, com a maior economia e força bélica, é também o país em que a cultura do automóvel é a mais avançada e precisa tomar de assalto as reservas de petróleo ali concentradas para assegurar que sua economia não “pare”. (ARANTES, P, 2009)

Destas questões, surge a necessidade de repensar a relação do homem com a natureza, do seu processo de produção e consumo atual e sua cultura (moderna). Daí a importância e necessidade da Gestão Ambiental e de esta não se limitar a uma análise pontual. Não que essa análise pontual não seja importante, pois é fundamental, até mesmo para a remediação ou prevenção de algum dano ao ambiente, mas ela não dá conta de orientar a sociedade rumo à mudança da relação da humanidade com o mundo, que é necessária e urgente.

“O princípio da sustentabilidade surge no contexto da globalização como a marca de um limite e o sinal que reorienta o processo civilizatório da humanidade. A crise ambiental veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico, negando a natureza. A sustentabilidade ecológica aparece, assim, como um critério normativo para a reconstrução da ordem econômica, como uma condição para a sobrevivência humana e um suporte para chegar a um desenvolvimento duradouro, questionando as próprias bases da produção.” (LEFF, 2007 p. 15)

A Gestão Ambiental vem para tentar mudar esse paradigma nos governos, nas empresas e comunidades. Para isso, existem muitos instrumentos de gestão: a criatividade do gestor em aplicar tecnologias, alterar processos e sistemas de produção e reprodução social, encontrar caminhos para efetuar mudanças de forma a conseguir com que as organizações sociais reduzam seus impactos (mitigação), ou até mesmo que deixem de causar impactos, melhorando e harmonizando a relação da humanidade com a natureza é a medida do sucesso ou bom resultado da gestão ambiental. (PHILIPPI JR, 2008)

Há, portanto, diversos níveis de atuação, desde colocar um cesto de lixo na rua até tratar do ambiente na política global, como a questão do clima e as COPs, IPCC, passando pela educação ambiental, controle ambiental nas empresas e governos, controle de efluentes e emissões em indústrias, produção mais limpa através de uma Análise de Ciclo de Vida (ACV) etc. Até mesmo questões sócio-políticas, geopolíticas, ideológicas e culturais estão

associadas ao meio ambiente. Todos os casos são de gestão ambiental, em diferentes níveis de atuação. (LEFF, 2007)

É necessário analisar a cultura contemporânea, sua formação, suas condições econômicas, forças sociais e aplicações da ciência como fatores de transformação do ambiente natural, social e econômico para que se tenham perspectivas de mudanças mais profundas.

2- OBJETIVO

O objetivo deste trabalho de é verificar, analisar e criticar as relações que a cultura e o sistema automobilístico (DUPUY, 1995b) estabelecem com o meio ambiente, principalmente no que tange aos usos de energia e recursos naturais, assim como impactos ambientais que tenham relação na cultura do automóvel.

“A cultura capitalista da alta velocidade deve ser tão questionada quanto à sujeição do transporte público aos critérios da maximização de lucros da empresa privada.” (KURZ, 1998 p. 3)

O consumo de automóveis possui limites ecológicos claros para sua expansão, pois já contamos hoje com aproximadamente um bilhão de veículos (ANFAVEA, 2009), ou seja, temos autos para 1/6 da humanidade, os outros 5/6 não possuem e nem poderiam, seria impossível comportar tantos. Estes já são responsáveis por enormes transformações na paisagem do planeta, consumindo a maior parte dos derivados do petróleo e contribuindo decisivamente com a concentração de GEE na atmosfera, além da poluição gerada nos centros urbanos e demais problemas associados ao objeto técnico.

O alto consumo de matéria, energia e espaços ameaça a sustentabilidade das populações no planeta. Neste momento, talvez, o ponto mais importante da preservação ambiental, mais do que encontrar fontes de energia renovável, seria não depender de tanta energia. Conseguir qualidade de vida com baixo consumo. Para isso, é importante, primeiro, romper com o paradigma da velocidade na modernidade. (ILLICH in LUDD, 2004)

3- METODOLOGIA

Para falarmos da cultura do automóvel é importante entendermos o que vem a ser a cultura moderna ou contemporânea; seus valores, significações, influências, organização econômica e relações sociais, tecnologia etc...

“Começaremos também a perceber que o automóvel, na forma como existe e como o conhecemos, não ganharia existência fora das necessidades, funções e significações sociais próprias desta sociedade. Por isso, questionar o automóvel implica, imediatamente e necessariamente, questionar a própria organização social e as necessidades e funções que lhe são próprias. Como Bookchin apontou, a fábrica, o dinheiro, o armamento e a energia nuclear só são necessários a uma determinada sociedade. Certamente podemos dizer que o mesmo ocorre com o carro.”
(LUDD, 2004)

Primeiramente, explanaremos sobre a cultura contemporânea, falaremos sobre o surgimento do objeto técnico, sua evolução tecnológica e a expansão da cultura do automóvel durante o século XX, assim como as indústrias que estão por trás deste objeto, para depois falarmos da expansão no Brasil, que guarda peculiaridades e fornece mais dados.

Depois, caracterizaremos a produção do automóvel e os elementos mais importantes necessários ao seu consumo, como os combustíveis e os espaços que ele necessita para funcionar. Durante toda a pesquisa, o nosso foco foi identificar o consumo relativo a essa cultura e os impactos ambientais causados por ela. No final do trabalho, faremos uma análise de uma região onde o automóvel tem grande importância para a vida social: a RMSP.

4- A CULTURA CONTEMPORÂNEA

A cultura abarca as ações, comportamentos, gestos, mentalidade, conhecimento científico, linguagem, valores, moral, senso de justiça, mitos, signos, psicologia e diversas outras características de uma determinada sociedade, desde a forma como esta produz seus alimentos, instrumentos, abrigos e espaços até como se expressa na arte e em cultos religiosos, passando pela criação de instrumentos de transformação da natureza e na utilização destes, a organização social e suas instituições (empresas, família, Estado, leis, etc) e a relação das pessoas com o meio ambiente, sendo este elemento um dos focos da pesquisa(CHILDE, 1971). Em nossa pesquisa, poderemos falar de diversos destes elementos, mas será dado um tratamento maior ao que foi grifado acima.

A cultura contemporânea é fortemente influenciada pelo modelo econômico capitalista, de Estado e/ou de mercado. Pode-se afirmar que é definida por este sistema econômico, presente em praticamente todos os pontos do planeta. Sobram, atualmente, poucos espaços para alguma diversidade, alguma forma social que não tenha sofrido essa influência ou até que não esteja ligada diretamente à economia. Mas são muito raros, muito mesmo. (KURZ, 1996, 2004 e LEFF, 2007)

Com a Revolução Industrial iniciada na segunda metade do século XVIII, na Inglaterra, iniciou-se uma mudança sem precedentes na história humana. Houve um enorme avanço nas formas de produção com as invenções das máquinas a vapor, pois a atividade produtiva, que era artesanal e manual, no máximo com o emprego de algumas máquinas simples, passa a ter o incremento de máquinas mais complexas, gerando uma *produção em massa* de bens, multiplicando muitas vezes a produção. Não só a máquina a vapor, mas os avanços, ao longo do tempo, das próprias formas de utilização de energia, como o motor à combustão, novas descobertas científicas que possibilitaram o advento da energia elétrica, por exemplo. (CHILDE, 1971)

Justamente por conta do processo de industrialização, ocorreu um fenômeno de grande migração das pessoas do campo para as cidades em busca de trabalho, chamado de urbanização, processo contínuo do desenvolvimento do sistema capitalista industrial, observável até os dias atuais. Desde o início desse processo, a humanidade intensificou o consumo de energia, obtendo-a principalmente de fontes fósseis, que conferiram maior força motriz. (GOLDEMBERG, 2003)

As pessoas que viviam no campo, como agricultores, passaram a viver nas cidades, trabalhando em fábricas, no comércio, serviços etc. Hoje, a sociedade global é amplamente urbana: estima-se que 80 % da população viva em ambientes urbanos (PHILIPPI JR). A análise do fenômeno da urbanização tem sua relação intrínseca com o *sistema automóvel (ou sistema automobilístico)* e o meio ambiente, sendo fundamental em nossa pesquisa. Paul Virilio (1977) comenta em seu livro *Velocidade e Política*, sobre a atratividade da cidade para as pessoas que viviam no campo:

“A cidade nova com sua riqueza, suas organizações técnicas inéditas, suas universidades e seus museus, suas lojas e suas festas permanentes, seu conforto, seu saber e sua segurança, parecia um ponto fixo ideal aonde vinha encerrar-se uma penosa viagem, um desembarcadouro final da migração das massas e de suas esperanças depois de uma travessia perigosa.” (VIRILIO, 1977, p. 22)

Graças à industrialização e urbanização, a humanidade criou novas bases materiais para um crescimento demográfico acelerado, assim como a revolução agrícola também proporcionou em outro momento da história, de forma completamente diferente. “*Cálculos fidedignos dão uma população na Grã-Bretanha de 4.160.221 em 1570, 5.773.646 em 1670, e 6.517.035, em 1750. E então, com a revolução industrial [...], para 16.345.646 em 1801 e 27.533.755 em 1851!*” (CHILDE, 1971). O mesmo ocorreu com a população mundial, que num período de aproximadamente 200 anos, saltou de um bilhão para seis bilhões e com previsão de oito a nove bilhões em 2050. Esse enorme crescimento populacional, associado ao avanço da produção, aumentou de forma exorbitante o consumo dos recursos naturais e seu viés, a poluição.

Houve enormes avanços científicos e tecnológicos, que aperfeiçoaram as máquinas, conseguindo produzir novas e melhores ferramentas e instrumentos para as mais variadas funções e tarefas, num ciclo de desenvolvimento tecnológico contínuo. Visto por este lado, a revolução industrial foi um marco para a humanidade, sem precedentes históricos. O homem conseguiu um domínio maior sobre a natureza, através da ciência e da própria base material gerada pela industrialização, que o colocou numa posição privilegiada. Este domínio, devido ao próprio sistema capitalista, tem um caráter utilitarista e antropocêntrico, ou seja, de utilizar os recursos que a natureza dispõe para o benefício e conforto do homem, o que nem sempre ocorre, uma vez que o sistema capitalista coloca a produção do lucro acima de qualquer questão social e ambiental. O “crescimento” econômico é a medida do “progresso”. (DALY, 2005 e LEFF, 2007)

“É a partir do momento em que a humanidade se dá conta de que os recursos não são inesgotáveis que a economia também passa a se preocupar com a questão ambiental.”
(CALDERONI, 2008 in PHILIPPI JR. Cap. 16 p.572)

A cultura que vivenciamos em nossos dias também é produto do processo do desenvolvimento do capitalismo. A forma como entendemos a nós mesmos (subjetividade moderna) e a forma como nos relacionamos em sociedade são derivadas da industrialização e da urbanização. (LEFF, 2007)

Com um sistema econômico e social de produção cada vez mais complexo, os trabalhadores se tornaram também cada vez mais especializados, aumentando o grau de alienação. (Marx, 1867)

Taylor F. se utilizou da especialização do trabalho como um dos seus princípios da administração científica, que buscava um aumento de produtividade dos trabalhadores nas fábricas. Desta forma, foi idealizada a linha de montagem, na qual cada trabalhador cumpre uma única e pequena tarefa durante seu expediente de trabalho que, com a repetição, consegue aprimorar seus movimentos e ampliar sua produtividade individual, aumentando, por conseqüência, a produção geral, na medida em que todos os operários cumpriam tarefas especializadas. (GOUNET, 1999)

Para ilustrar como o sistema econômico e social de produção se tornou complexo, iremos utilizar um exemplo interessante:

“Num transatlântico, os resultados da Geologia (petróleo e metais), Botânica (madeira), Química (ligas, refinação de petróleo) e Física (equipamento elétrico, motores etc.) estão combinados, aplicados, cristalizados. Isso ocorre da mesma forma, na canoa escavada, fabricada pelo homem da Idade da Pedra com um tronco de árvore apenas.

O navio e as ferramentas empregadas na sua produção simbolizam todo um sistema econômico e social. O navio moderno exige a reunião, num mesmo centro, de várias matérias primas vindas de muitos lugares, freqüentemente distantes; pressupõe um sistema de comunicações amplo e eficiente. Sua produção envolve a cooperação de grande número de trabalhadores, cada qual especializado em ramos distintos, mas agindo em conjunto, de acordo com um plano comum e sob uma direção centralizada. Além disso, nenhum desses trabalhadores produz seus alimentos (roupas, abrigos), estes são produzidos por outros homens especializados em agronomia. A canoa ancestral linear de nosso navio de luxo, também representa uma economia, uma organização social, muito diferente, porém, é muito mais simples. [...] a canoa pode perfeitamente ser feita por pescadores ou camponeses, nos intervalos de sua ocupação primordial de produzir alimentos para si e para seus filhos. Não pressupõe alimentos importados. “E para ser construída a única ferramenta utilizada é uma enxó de pedra feita artesanalmente por eles próprios.” (CHILDE, 1971, p. 24)

Com o exemplo, é possível notar que também a ciência está separada e dividida em segmentos e especializações. A especialização científica é impulsionada pela necessidade crescente de fazer aumentar a produtividade capitalista através das revoluções tecnológicas. Essa especialização dos saberes decorre em uma especialização dos fazeres. Cada indivíduo se especializa em fazer determinada atividade produtiva e, com isso, inserir-se no *mercado de trabalho*, para cumprir então o *seu papel*, conseqüentemente, cada vez mais alienado do processo produtivo como um todo (MARX, 1867). A alienação dos processos produtivos contribui para a falta de consciência sobre a relação entre sociedade e natureza, entre o ser e a natureza nas mais

diversas atividades que a sociedade desempenha e, portanto, contribuiu para a falta de consciência ambiental na sociedade contemporânea e para a instalação da atual crise do meio. (LEFF, 2007)

O processo de alienação também pode ser entendido como uma desumanização do homem, distanciando cada vez mais os processos sociais dos processos naturais, pois a concepção moderna de tempo ignora a temporalidade dos ciclos naturais, como o tempo do ciclo do carbono, por exemplo. Acima de todos os ciclos, coloca-se o tempo de produção de valor através de mercadorias. (KURZ, 1996)

O desdobramento histórico do capitalismo levou a sociedade contemporânea a se situar em um novo estágio, chamado por Guy Debord de *A sociedade do espetáculo* (1967), no capítulo 1 (A separação consolidada):

“O espetáculo, compreendido na sua totalidade, é simultaneamente o resultado e o projeto do modo de produção existente. Ele não é um complemento ao mundo real, um adereço decorativo. É o coração da irrealidade da sociedade real. Sob todas as suas formas particulares de informação ou propaganda, publicidade ou consumo direto do entretenimento, o espetáculo constitui o modelo presente da vida socialmente dominante. Ele é a afirmação onipresente da escolha já feita na produção, e no seu corolário — o consumo. A forma e o conteúdo do espetáculo são a justificação total das condições e dos fins do sistema existente. O espetáculo é também a presença permanente desta justificação, enquanto ocupação principal do tempo vivido fora da produção moderna.” (DEBORD, 1967, p. 9-10)

Guy Debord observa a generalização das relações baseadas na mercadoria para toda a vida social contemporânea, ou a mercadologização da vida, inclusive a cultural. A vida das populações está presa às mediações da mercadoria em cada um dos momentos do cotidiano, como analisado por Henri Lefebvre em seu livro *A vida cotidiana no mundo moderno* (1991).

Quando se observa o cotidiano da maioria das pessoas, verificamos um padrão entre os adultos: eles usam seu tempo durante grande parte do dia para o trabalho, nas suas atividades produtivas e deslocamentos (casa-

trabalho e trabalho-casa). O restante, é tempo para consumo. Poucos momentos escapam dessa dualidade (trabalho e consumo) da vida social, principalmente nas metrópoles, onde todo o ambiente é constituído de tal forma que o indivíduo é coagido a trabalhar e consumir, para trabalhar e consumir precisa se deslocar distâncias das quais ele não consegue cobrir a pé, o que cria a dependência pelo transporte. Vejamos uma imagem:

Dupuy - Automobile system

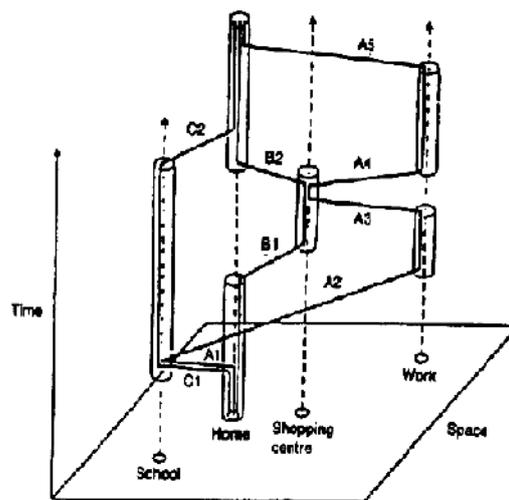


Figure 6. The automobile and the redefinition of feminine territories. These new territories of the automobile recombine time and space.

Fonte: DUPUY, G, 1995c.

Na imagem acima, são mostradas as movimentações, atividades e os tempos do cotidiano de uma família numa cidade. Podendo haver diversas configurações diferentes desta, em relação ao tempo em cada uma das atividades - trabalho, educação (preparação para o trabalho), casa (consumo e “descanso”), shopping center (consumo) e deslocamentos (trânsito e congestionamentos).

A ética do trabalho, baseada no sistema de produção fordista, influencia na constituição de uma cultura individualista e homogênea (BENFICA, 2007). Tem-se como regra ou conduta social, que cada indivíduo deva conquistar por si e através do seu trabalho suas coisas para si, sua casa própria, seu próprio

telefone celular, seu PC (*personall computer*), seu carro (meio de transporte individual), sua televisão, seu micro-ondas, sua geladeira, suas máquinas de todos os tipos e gostos. O individualismo tem, então, uma relação estreita e direta com o consumismo. (AZEVEDO, 2008)

Fazendo um paralelo com nosso objeto de pesquisa, Ned Ludd comenta:

“Fácil, também, encontrar no carro um símbolo do individualismo da sociedade burguesa capitalista, do domínio das coisas sobre os seres humanos e a natureza, e um símbolo da emergência da sociedade de consumo, na qual o movimento de reprodução da economia capitalista coincidiu com a integração dos seus potenciais contestadores através do consumo compensatório de bens e da indústria cultural.” (LUDD, 2004 p. 19)

O consumismo nasce da necessidade de compensar uma sensação de vazio, deixada pelo individualismo e pela má sociabilização, que tende a levar as pessoas a se tornarem egoístas, crescendo ainda mais a sensação de vazio emocional, que a mídia está sempre pronta em aproveitar para oferecer algo que possa dar uma sensação momentânea de preenchimento. A publicidade, a todo instante e em praticamente onde quer que se vá, faz apelos ao consumo, fato empiricamente constatado ao viver numa metrópole. Cultiva-se sempre a idéia de que há “valorização subjetiva dos bens para o sujeito” (AZEVEDO, 2008).

No documentário *Consumindo Crianças*, é mostrado como os especialistas de marketing, publicidade e psicologia observam os hábitos das crianças assistindo TV, comendo, observando cores, brincando... Chegam a contar quantas vezes elas piscam durante um determinado desenho, quais emoções elas apresentam e em quais momentos. No documentário, mostra-se que a pesquisa é feita com milhares de crianças. Depois disso, todo o conhecimento é aplicado a fim de criar a publicidade ideal para as crianças, de forma mais eficiente para que desperte o desejo pelo objeto. (BARBARO, 2008)

“A diferença entre o consumismo dos séculos anteriores e desta geração é que, antes se consumia para viver, hoje vive-se para

consumir. O consumo não é motivado por necessidades reais, mas pelo simples prazer e perspectiva da aceitação pelo grupo social. As circunstâncias históricas atuais revelam um comportamento de consumo diferente do que foi em séculos passados, como nos séculos XVII, XVIII e XIX. O que no passado era tido e mantido apenas como relação de troca, hoje como comportamento de consumo, configura-se como elemento fortemente ligado a felicidade.” (MANCIBO apud AZEVEDO, 2008, p .2)

5- O sistema automobilístico¹: a expansão da produção do automóvel e da cultura automobilística durante o século XX

O *sistema automobilístico* consiste em tudo aquilo que o carro precisa para ser consumido e tem uma intrincada relação com o meio ambiente. A nossa análise vai se concentrar sobre esse sistema e sua importância, principalmente quanto à reprodução da sociedade atual, ao buscar alternativas de desenvolvimento e reflexões para possíveis mudanças culturais em relação ao automóvel como meio de transporte predominante. O automóvel com motor a combustão surge em 1880, na Alemanha, logo após Benz e Daimler criarem o primeiro motor com combustão interna. Logo após, em 1890, os franceses Panhard, Levassor e Peugeot retomam a produção do bem, já com a intenção de industrializar sua produção, que já estava em andamento na Alemanha. Em 1890, 135 carros foram produzidos na Alemanha e 134 na França. Em 1903, Henry Ford entra no mercado e desenvolve a verdadeira indústria automobilística, mais tarde. (GIUCCI, 2004)

Nesse período, o *sistema automobilístico* era pouco desenvolvido, praticamente inexistente, pois o mercado não justificava uma infra-estrutura comercial para atender aos primeiros carros, já que somente algumas pessoas muito abastadas podiam adquirí-los e, ainda assim, os carros estavam sempre em manutenção, porque sua tecnologia era muito pouco desenvolvida. Os carpinteiros e serralheiros faziam a manutenção, com auxílio freqüente de mecânicos e fabricantes de bicicletas. A gasolina e o óleo eram vendidos por droguistas. Os carros da época precisavam de pavimentos extremamente lisos, pois não havia pneumáticos e as suspensões eram muito pouco desenvolvidas. Desta forma, somente em algumas cidades e em determinadas partes delas é que podiam receber carros. (DUPUY, 1995a)

¹ DUPUY, G., 1995b. Dupuy estabelece o conceito de Sistema automobilístico com a standardização das estruturas urbanas necessárias para consumo do automóvel nas cidades, como as placas e sinais de trânsito. Utilizamos do conceito, verificando que a cultura do automóvel necessita de diversos elementos e infra-estruturas para sua reprodução, inclusive as indústrias de base que dão sustentação para a produção do automóvel e de seus elementos.

Em 1908, a Ford lança seu modelo T, que já era mais resistente, podendo enfrentar situações mais difíceis, como estradas de terra. Isto possibilitou ao morador da área rural um acesso mais fácil à cidade e aos seus benefícios. O morador da cidade, por sua vez, pôde ir mais vezes e mais rápido ao campo, criando alguns subúrbios. Neste mesmo ano, é fundada a General Motors, que viria a ser a maior montadora do mundo. (GIUCCI, 2004)

Em 1914, a Ford dá mais um salto, aplicando o que veio a ser conhecido como fordismo, que é a aplicação dos princípios de Taylor aliados à automatização, criando sua linha de montagem para produção em massa do modelo T, que aumentou muitas vezes a produtividade do trabalho. Esta maneira de produzir permitiu que a Ford fabricasse mais de dois milhões de carros por ano durante o período de 1920 a 1930(LUDD, 2004). Nesta década, a General Motors inova e cria diversas marcas e diferentes linhas de montagem, uma para cada fase da vida e classe social, além de expandir sua produção para a Europa, tornando-se líder de mercado em 1931 e estreitando laços com a Alemanha, o que favoreceu uma expansão ainda maior. (DUPUY, 1995a)

A infra-estrutura urbana para acomodar os carros passa a fazer parte da construção dos espaços por parte dos Estados, com a criação de vias asfaltadas, áreas de estacionamento, sinalização, postos de abastecimento, garagens nas casas etc. Os carros conformam as cidades (DUPUY, 1995a; SCHOR, 1999), como foi em Londres, quando o urbanista Colin Buchanan alerta para a saturação das vias públicas e o ministério dos transportes britânicos passa a racionalizar áreas de estacionamentos e circulação dos carros. Mesmo planejado, o trânsito da capital inglesa voltou a ter problemas devido ao crescimento desenfreado e desordenado. (DUPUY, 1995a)

Com o surgimento e expansão dos subúrbios, possível graças ao automóvel, as cidades têm mais uma tendência de expansão, pois há a abertura de ruas e estradas mais longínquas e, com a industrialização, que atraía as pessoas para as cidades com a possibilidade de bons empregos, os subúrbios pouco ocupados agora passam a ser ocupados por essas pessoas, pois esses terrenos vazios e distantes do centro eram mais baratos que os do

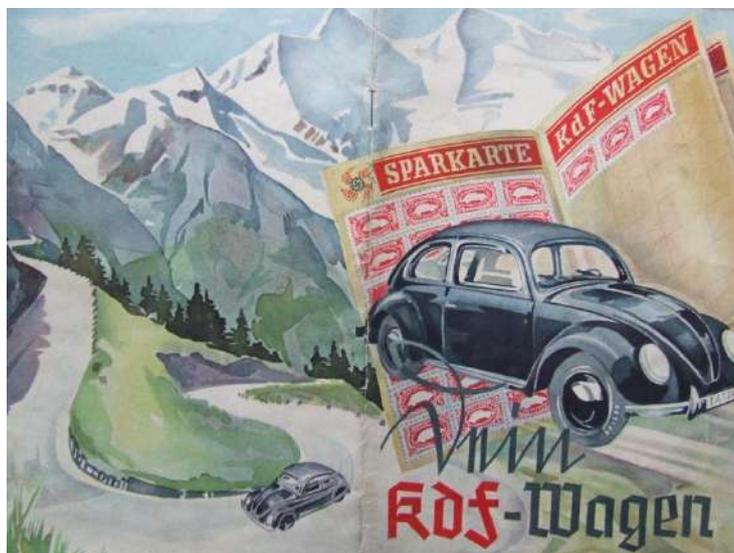
centro, ocorrendo assim, a expansão do perímetro urbano, da urbanização de novas áreas, com isso a economia também cresceu e a produção do automóvel embalou e foi embalada por isso, criando um ciclo de crescimento econômico e das cidades, que já estavam em amplo crescimento graças a industrialização. Assim, concluímos que a expansão urbana ocorre ao mesmo tempo que a expansão do sistema automobilístico, após o surgimento e do aumento da produção do automóvel e conseqüente da cultura automotiva. Este fenômeno não é apenas americano ou europeu, pode ser verificado em todos os continentes, no Brasil ele ocorre fortemente apenas depois da Segunda Guerra Mundial. (SCARLATO, 1987)

A urbanização das cidades é um processo contínuo, sempre crescente, graças ao próprio sistema capitalista, que sempre precisa se expandir para garantir os lucros. (KURZ, 1996)

O fordismo mudou a forma de produção nas indústrias, já que outros bens de consumo passaram a ser fabricados através de uma linha de montagem, aumentando a produtividade do trabalho, sendo este um fator decisivo no sucesso do capitalismo como sistema econômico dominante. Esses acontecimentos influenciaram tanto a cultura contemporânea que, para os historiadores, antropólogos e diversos estudiosos das Ciências Sociais, é impossível falar do século passado sem mencionar o fordismo e a indústria automobilística. Estes conformaram e definiram as cidades, dando novas possibilidades de movimentos para as pessoas e as mercadorias. Fortaleceu-se a idéia de chegar mais longe num tempo menor, produzir mais, vender mais, dinamizar o sistema econômico, a sua própria produção, a sua cultura (capitalista) ao redor do mundo, assim como das demais mercadorias. (BENFICA, 2007; SCHOR, 1999; CHILDE, 1971; VIRILIO, 1977; DEÁK, 1981; GIUCCI, 2004; SCARLATO, 1987)

Na Alemanha, na década de 30, Hitler põe em prática um plano similar ao de Ford, ao fazer um carro popular, o Volkswagen (*volks* -povo e *wagen* - carro, o carro do povo, com o modelo kdf, que significa “força através da alegria”, com a intenção de embutir no objeto a ideologia nazista. Adotando o modelo fordista de produção e construindo as *Autobahns* (rodovias), o carro

seria para as horas de lazer dos operários, para poderem passear nas montanhas com suas famílias a fim de “reconstruir sua força física e moral” (DUPUY, 1995a).



Fonte: DUPUY, 1995a

“Desde a tomada do poder, o governo nazista oferece ao proletariado alemão esportes e transportes. Acabam-se as revoltas, não há necessidade de muita repressão; basta esvaziar a rua prometendo a todos a estrada: é o objetivo “político” do Volkswagen, verdadeiro plebiscito já que Hitler convenceu 170 mil cidadãos a adquiri-lo, apesar de não haver um único disponível. [...] Ele logo congrega meio milhão de automobilistas que se exercitam na condução dos veículos em terrenos difíceis, na prática do tiro em movimento.” (VIRILIO, 1977)

A propaganda do kdf já continha elementos de fetiche da mercadoria, para os operários da cidade “reconquistarem” a natureza no tempo livre. Este tipo de publicidade está presente até os dias de hoje, como mostra o exemplo:



Disponível em <http://www.noticiasautomotivas.com.br/img/b/ford-ecosport-propaganda.jpg>

Interessante notar que o automóvel como cultura gera a urbanização, afastando a natureza do homem com a total impermeabilização do *habitat* e, depois, através do espetáculo e da propaganda, promete-a como fetiche, algo exterior ao homem, como consumo ou uma reconquista através do objeto, que é simultaneamente uma causa do afastamento.

Até o início da Segunda Guerra, a Europa já tinha importantes fábricas de automóveis, seguindo o modelo fordista de produção. A Citroën foi a primeira a estruturar sua linha de montagem de acordo com os moldes fordistas, após o fabricante de armas para a França, na Primeira Guerra, visitar os EUA e conhecer uma linha de montagem da Ford. Ficou fascinado e decidiu fazer algo semelhante ao Ford T e elaborou o Citroën modelo A, sucesso de vendas na França durante a década de 20 e, por algum tempo, o carro mais vendido na Europa. (GIUCCI, 2004)

Na Segunda Guerra, os autos servem como instrumento militar para os aliados e nazistas, sendo um fator decisivo, como apontou Paul Virilio (1977), ao comentar do poderio alemão: "A nação alemã já não está mais exatamente

onde se postam suas famosas botas, símbolos de seu exército, mas sob as esteiras de seus carros (tanques), na força motriz de seu “front de aço” (VIRILIO, 1977). Também foi fundamental para transportar armas e soldados com os caminhões e levar oficiais mais rapidamente onde deveriam estar. Isso está explícito no cinema, com os filmes que retratam tal momento histórico. A GM manteve boas relações com os nazistas e com os aliados, fornecendo veículos e armas para ambos (ARANTES, 2008), evidenciando a relação entre o carro e a guerra.

Após a Segunda Guerra, com o Japão assolado, sem recursos financeiros e necessitando ser reconstruído, Taiichi Ohno elabora uma nova forma de organizar a produção, que veio a ser conhecida por Toyotismo, por ter se desenvolvido na Toyota, ou “produção enxuta”. (GOUNET, 1999)

Seguem as principais características desta produção:

- mão - de - obra multifuncional e bem qualificada. Os trabalhadores são educados, treinados e qualificados para conhecer os processos de produção, podendo atuar em várias áreas do sistema produtivo da empresa;

- sistema flexível de mecanização, voltado para a produção do necessário, evitando excedentes. A produção deve ser ajustada à demanda do mercado;

- uso de controle visual em todas as etapas de produção como forma de acompanhar e controlar o processo produtivo;

- implantação do sistema de qualidade total em todas as etapas de produção. Além da alta qualidade dos produtos, busca-se evitar o desperdício de matérias-primas e tempo, porque após a guerra o Japão dispunha de pouquíssimos recursos financeiros e muitas peças para a produção eram importadas e caras, sendo o desperdício mais custoso do que em outras situações, o que veio a ser percebido como uma grande vantagem competitiva posteriormente;

-aplicação do sistema “just in time”, ou seja, produzir somente o necessário, no tempo e quantidade certos.

Atualmente, a Toyota passa por uma crise no seu maior mercado, os EUA, mas ainda é a maior montadora do mundo, graças às mudanças introduzidas no pós-guerra, superando a GM em 2007 nas vendas.

Em tudo o que observamos, o mais importante é a constatação do advento da cultura automotiva, assim como sua expansão, pois é responsável por provocar enormes transformações no planeta durante este período. O quadro atual, com a crise ecológica e urbana, foi fruto de um processo histórico complexo, como o século XX. Este período é curto em relação ao que a espécie humana habita o planeta e isto evidencia a importância que o objeto técnico tomou em tão pouco tempo.

Antes, deixamos claro que a cultura do automóvel é global e que falaremos desta no Brasil, pois é onde poderemos analisar de perto os diferentes elementos que se relacionam com o objeto

Fonte: Anfavea, 2009 Anuário Estatístico

5.1- A cultura e o sistema automobilístico no Brasil

Washington Luiz, fluminense de Macaé, foi o mais ativo publicista do automóvel no início do século. Ele organizou corridas e excursões nos arrabaldes paulistanos. Casou-se com uma filha do barão de Piracicaba, “deitando raízes entre os grandes da oligarquia agrária paulista”. Foi prefeito de São Paulo entre 1914 e 1919, adquiriu as primeiras máquinas modernas para a construção de estradas no Brasil, antes mesmo de haver fábricas de automóveis no país, apesar de seus pares (grandes fazendeiros) já contarem com carros e caminhões importados. Foi drástico ao impor medidas a favor do automóvel e, como deputado estadual, “marcou profundamente o rodoviarismo no Brasil” (LAGONEGRO, M. A. in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE n° 37, 2008). Uma curiosidade a respeito da época é que o Brasil era um país recém-saído da escravidão e Washington Luiz era muito preocupado com a delinquência. Com isso, criou uma Lei Estadual n° 1.406, de 26/12/1913, que

elegeu no artigo 1º a construção de rodovias como forma precípua de trabalho penitenciário em SP. Assim, uniu a repressão policial ao seu ideal de circulação viária. Também foi governador e, em seus discursos, predominava sua intenção de impor a ideologia do automóvel, segundo consta, “mesclava erudição e bordões populares, cunhando metáforas cintilantes para seduzir o senso comum com sua bucólica utopia de pequenos produtores e seus caminhões repletos de frutas da terra”. (LAGONEGRO, M. A. in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE n° 37, 2008)

A Ford se instalou, em 1919, no bairro do Bom Retiro, com alguma ajuda de Washington Luiz que, em 1920, criou a Associação Paulista de Estradas de Rodagem (Aper) e a Câmara Americana de Comércio (Cac), duas instituições com o mesmo interesse, que trouxeram para São Paulo os engenheiros Luis Romero Samson e Donald Derrom, que se associaram à oligarquia para criar a Auto-estradas S.A., empresa construtora de diversas ruas e estradas em SP, com dinheiro público. (LAGONEGRO, M. A. in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE n° 37, 2008)

Cabe aqui uma referência de Adriano Oliveira em sua resenha sobre o livro de Salvatore Lupo: *A História da Máfia: das origens aos dias de hoje*.

“A recente formação do Estado ainda não evidencia a diferença entre a atividade pública e privada.[...] O desenvolvimento do Estado e do capitalismo italiano deixa para trás um país agrícola; um país com um Estado em formação e ineficiente. Porém, a protomáfia em vez de conhecer o seu fim, acompanha o “desenvolvimento” do Estado e capitalismo italiano. Neste sentido, surge a máfia. Esse novo estágio da máfia, mais desenvolvido e conseqüentemente mais organizado, passa a exercer influência, ou melhor, buscar relação de cooperação com os agentes estatais.

A relação de cooperação/colaboração entre mafiosos e agentes públicos tem como objetivo o ganho para as duas partes. A dinâmica desse processo de cooperação permite que os mafiosos participem de atividades do Estado, como licitações, construções; e em contrapartida, os agentes públicos obtêm ganhos financeiros, ou outros benefícios privados. Porém, a relação de cooperação não fica restrita a apenas isso.” (OLIVEIRA, 2002)

Com a vinda da Chevrolet a São Paulo, em 1925, a oligarquia paulista se sentiu entusiasmada com o rodoviarismo e começou uma escalada que culminou na produção 100% nacional décadas depois. Neste período, instalou-se em São Paulo a International Harvester, em 1926, mesmo ano que a General Motors montou 12 mil veículos, produção que, em 1927, mais que dobrou, atingindo 27 mil veículos. Com a crise internacional de 1929, a produção não pode continuar crescendo com o mesmo vigor. Em 1923, começaram a surgir as primeiras fábricas de pneumáticos e câmaras de ar, com a vinda da italiana Pirelli, e das americanas Firestone, Goodrich Rubber Company of Brazil Inc. e, em 1928, a General Tyres & Rubber Co. (NASCIMENTO, 1976)

Em 1926, Washington Luiz torna-se Presidente da República, quando houve o aumento da produção da General Motors, deixando claro um lobby poderoso envolvendo os governos norte - americano e brasileiro e também as montadoras, assim como os dois engenheiros citados, donos da construtora de vias. Getúlio Vargas foi ministro da Fazenda durante este governo, entendendo muito bem o plano de desenvolvimento econômico. (NASCIMENTO, 1976; LAGONEGRO, 2004)

5.2- A década de 1930: fase embrionária

A urbanização foi tão intensa que São Paulo incorporou o município de Santo Amaro (1935), aí surgindo outra cidade, diversa daquela de Piratininga, isolada dos principais eixos ferroviários, vizinhos em função do embrionário complexo industrial do ABC (LAGONEGRO, 2004). Já nessa época, Getúlio Vargas havia assumido a presidência no lugar de Washington Luiz (1930). No início da década de 30, a indústria paulista domina a produção do aço *whiteheart* leve e maleável, matéria prima das autopeças. Isto foi um marco da indústria automobilística nacional, pois aí começou uma disputa entre os fazendeiros hegemônicos da República Velha e os industriais, sendo os primeiros bem enfraquecidos devido à crise das bolsas americanas em 1929, que perdem na queda de braço. E 1932, Getúlio Vargas dá carta branca ao projeto industrial paulista. (LAGONEGRO, 2004)

O Brasil se recuperou rapidamente da crise de 29, pois em 1932 o Produto Nacional Bruto (PNB) já volta a crescer. Para ilustrar o crescimento econômico do período, vamos utilizar alguns dados:

Produto Nacional Bruto

(em milhões de cruzeiros novos de 1950)

Ano PNB

1930 131,6

1931 123,9

1932 124,1

1933 145,9

1934 152,7

1935 168,1

1936 170,9

1937 180,5

1938 177,4

1939 181,4

DIAS CARNEIRO, O. A. *apud* NASCIMENTO, B. H.

No período de 32/33, Phelps *apud* Nascimento, B., constata que as fábricas da Ford e da GM estavam próximas da simples montagem, apesar de a indústria em SP ter já condições de suprir com partes e peças simples, *“fazia-se algum trabalho na chapa de metal, couro e vidro”*.

Também são importantes os dados da produção industrial no período.

Produção Industrial Brasileira

Produtos	1930	1935	1940
Cimento (ton.)	87160	366261	744763

Ferro Gusa (ton.)	35305	64082	185570
Aço Laminado (ton.)	25895	52358	135293
Carvão (ton.)	38500	84000	133600

Fonte: Almeida Magalhães, J. P. *apud* Nascimento, B. H.

Podemos observar que os insumos necessários à produção do automóvel e do sistema automobilístico crescem conjuntamente com a difusão do automóvel, assim como a metropolização da cidade de São Paulo.

“As diretrizes do governo Vargas para a implantação de uma indústria de base tornaram-se mais objetivas, coerentes e agressivas, e seu fim explícito foi a produção nacional de automóveis. [...] jogou simultaneamente com os EUA e Alemanha nazista [...] o governo Vargas decidiu-se, em 1940, por uma empresa estatal financiada pelo Eximbank norte-americano, a CSN (Cia. Siderúrgica Nacional), que em 1946 começou a produzir aço laminado para a fabricação de chassis e carroças para caminhões.” (NASCIMENTO, 1976)

Vargas também criou a Fábrica Nacional de Motores (FNM) e entregou ao tráfego as rodovias Anchieta, Anhanguera e o trecho paulista da Dutra, “pavimentando seu retorno à presidência em 1950”. (Lagonegro, 2004)

Em 1938, Getúlio Vargas decreta o Estado Novo, que impõe sua ditadura e estabelece isenções de direitos de importação para maquinaria, aparelhos, ferramentas e materiais para indústrias de carvão, petróleo, cimento, vidro...

5.3- A Segunda Guerra Mundial: amadurecimento da indústria nacional

Com o início da Segunda Guerra Mundial, o Brasil passa por dificuldades para importar dos países do centro e isso serviu de incentivo à indústria nacional. Desta forma, a indústria pode atender sozinha ao mercado nacional, com economia e população crescentes. O país consegue adiantar-se em tecnologia.

A produção de pneus já era considerável, cerca de 240 mil em 1940, sendo 187 mil câmaras de ar. Neste período, há uma grande expansão da produção de autopeças, pois a própria Chevrolet começa a produzir molas e baterias. Conta-nos Dean, W. *Apud* Nascimento (1976) que, em 1944, já eram produzidas 2 mil peças diferentes para autos e caminhões, inclusive radiadores, pistões e molas. Segundo Macedo Soares *apud* Nascimento (1976), há a concepção do pólo metalúrgico de Volta Redonda, com sistema de laminação contínua, ou seja, produção que não para. Também, em 1942, é criada a Companhia Vale do Rio Doce. (www.vale.com, >Quem somos>História. Acesso em 15 Fev. 2010).

Getúlio fica no poder até 1945, para retornar por eleições em 1950. Em 1945, mais uma indústria se instala no país, a Vemag, que montava carros que vinham desmontados de fora (CDK), um contra-senso visto que a Ford e GM já haviam estabelecido linhas de montagem desde a década de 20. Na década de 40, ocorre um leve crescimento, mas já impressionante, do número de empresas de autopeças sendo SP responsável por 92,3% do total da produção. (NASCIMENTO, 1976)

Número de empresas produtoras de autopeças

Ano Qtde.

1941 5

1946 30

1948 20

1949 100*

1952 250

1953 300

1954 360

1955 520

1956 700

1957 860

1958 1000

1959 1220

Fonte: NASCIMENTO, 1976.

5.4- Pós - Guerra

Mesmo após ser destituído da presidência, Getúlio Vargas ainda gozou de muito poder, foi senador pelo Estado do Rio Grande do Sul e quem assumiu a presidência em seu lugar foi Eurico Gaspar Dutra (http://pt.wikipedia.org/wiki/Get%C3%BAlio_Vargas), que teve seu apoio, dando continuidade ao crescimento da indústria automobilística.

Quando ele volta, em 1951, toma as medidas que definiram o crescimento e expansão definitivos sobre a economia brasileira e o desenvolvimento do país, segundo Caio Prado Jr. *Apud* Nascimento B. H. “nessa ocasião o capital financeiro se aliou ao capital industrial e ambos eram vigorosos e conscientes de seu poder, graças às medidas adotadas no Estado Novo, devendo-se notar que a influência do capital estrangeiro era maior e mais intensa neste momento”. Então, ele cria pelo decreto 29.806/51 a Comissão de Desenvolvimento Industrial (CDI), tinha por finalidade “estudar e propor providência de ordem econômica, financeira e administrativa indispensáveis ao estabelecimento de novas indústrias no país e ampliação das já existentes.” Ainda em 1951, Vargas solicita relatório sobre a FNM. Além disso, é criada uma subcomissão de fabricação de jipes, tratores, caminhões e automóveis , esta última composta por representantes da indústria automobilística, dos ministérios da Fazenda e da Guerra, em 51/52. Esta deveria criar as condições necessárias a nacionalizar totalmente a produção

dos automóveis, embora grande parte das peças já fossem produzidas no País, com 250 fábricas e sete montadoras. (NASCIMENTO, 1976)

O governo fez do setor um mercado protegido, a subcomissão de apoio restringiu a importação de peças e veículos, incentivando financeiramente a compra das peças que não havia em produção nacional. Ocorreram também isenções fiscais na compra de equipamentos e máquinas, entre outras medidas para atrair e incentivar as indústrias a produzir no Brasil. Além de uma grande linha de crédito para as empresas do setor, pressionaram ainda mais o governo, quando a CDI ampliou a definição “investimentos de especial interesse da economia nacional”. *“Essas medidas de incentivo à implementação de novas empresas industriais, entre elas, as de automóveis, parecem, contudo não terem sido consideradas suficientes [...] pelos representantes do setor”*, sendo transferidos recursos obtidos das divisas agrícolas para a indústria poder se desenvolver. (NASCIMENTO, 1976)

Em 1953, cria a Petrobrás, marco da história nacional, atualmente maior empresa do País. Neste ano, o petróleo e seus derivados já eram os itens de mais peso nas balanças comerciais.

Finalmente, a subcomissão especial aponta a necessidade de criação de um órgão que seria ao mesmo tempo executivo e de consulta para tratar de problemas complexos que exigiam uma solução rápida. O órgão criado, além de controlar o desenvolvimento do setor, é o Ceima – Comissão Executiva da Indústria de Material Automobilístico, enquanto o subcomitê tratava de incentivos “básicos” à indústria. (LAGONEGRO, 2004 e NASCIMENTO, 1976)

“A Ceima deveria dar incentivos positivos, como isenção tarifária e outras taxas, mercado protegido, câmbio mais baixo para importações, facilidades para remessa de lucros, ou incentivos negativos, como multas àquelas empresas que não cumprissem com a meta do governo.” (NASCIMENTO, 1976)

A Ceima surgiu para planificar o desenvolvimento da indústria, mas o processo foi interrompido pelo desaparecimento do presidente e a crise política

que seguiu a sua morte. No entanto, Getúlio Vargas já deixou o caminho a ser traçado. (NASCIMENTO, 1976)

5.5- Anos Juscelino Kubitschek

Após algum tempo de crise política, com a morte de Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek, ex-ministro de Getúlio, torna-se presidente em 1956 com a intenção de fazer a economia crescer e não poupa esforços para desenvolver o rodoviarismo. Em sua campanha, o discurso era *“patrocinar uma política de fomento limitado a um número reduzido de indústrias, que tenham o mais alto e imediato interesse para a economia nacional”* (LAGONEGRO, 2004). Com a Europa praticamente reconstruída, havia uma ótima estabilidade política. Apesar de 1956 ter sido um ano ruim para a economia do Brasil, foi definitivo para o crescimento posterior, pois foram tomadas muitas iniciativas que fizeram a economia e o automobilismo crescerem muito no período seguinte.

Em seu governo, estabeleceu um programa de metas, entre elas, a construção da nova capital federal no planalto central, em Brasília, que serviu para expandir as rodovias em todo o País. (LAGONEGRO, 2004)

Juscelino desafiou as empresas fabricantes de veículos a se instalarem no Brasil, criou a Geia (Grupo de Trabalho sobre a Indústria Automobilística), órgão semelhante à Ceima, também dirigida por Lucio Meira, com objetivos de aumentar e nacionalizar a produção dos autos. A Geia era um dos braços do Conselho de Desenvolvimento, semelhante ao Conselho de Desenvolvimento Industrial de Vargas. Esse grupo apresentou um relatório, em maio de 56, que estimava que o mercado brasileiro pudesse atender 52 mil veículos por ano, sendo a maior parte constituída por caminhões. O especial interesse por veículos de carga estava ligado à necessidade de transporte de mercadorias, que aumentava conforme eram abertas as novas rodovias. Posteriormente, verificou-se que a previsão de mercado era bem modesta. (LAGONEGRO, 2004 e NASCIMENTO, 1976)

Além disso, o relatório apontava outras medidas para o desenvolvimento do setor, como: as empresas deveriam ser privadas; os montadores deveriam, basicamente, ser estrangeiros; a produção de autopeças poderia ser nacional e o tipo de motor pode ser decidido pelos fabricantes (diesel ou gasolina). (NASCIMENTO, 1976)

A construção da capital federal, o incentivo às indústrias de base e outras medidas fizeram com que a frota realmente crescesse.

Frota brasileira de veículos automotores

Ano	Número de Veículos
1952	529.577
X	X
1957	785.106
1958	875.567
1959	1.014.007
1960	1.133.073
1961	1.308.723
1962	1.405.607

Fonte: Anfavea, S. Paulo 1964, p.19 Gusmão, A. C., Estatísticas dos meios de transporte. Apud NASCIMENTO, B. H, 1976.

Com um rápido crescimento da indústria automotiva e de todo o sistema automobilístico, o Brasil se tornou um dos maiores mercados de autos do mundo. (ANFAVEA, 2009)

Num período de apenas cinco anos (1957-1961), a Volkswagen se tornou líder de mercado no Brasil. Saindo de uma produção pífia de 370 veículos em seu primeiro ano de operação, para 47.340 em 61. (NASCIMENTO, 1976)

Aqui, constatamos a necessidade de outras indústrias para dar apoio ao crescimento da automobilística, pois também era necessário investir em energia (petróleo e eletricidade), construtoras, mineradoras, siderúrgicas, metalúrgicas, química, cimento, madeira e borracha. Verifica-se, então, a importância do carro para a economia moderna capitalista e seu poder de alavancar outras atividades econômicas.

Juscelino cumpriu com um plano de crescimento econômico que trouxe inegavelmente benefícios para uma parte da sociedade brasileira. Deixou para os sucessores uma estrutura institucional, política e burocrática montada para o contínuo crescimento do sistema automobilístico e, com ele, do próprio capitalismo, cumprindo com a “doutrina Eisenhower”, presidente americano da época, que exigiu do Brasil a adesão total ao anticomunismo. (LAGONEGRO, 2004)

Acreditamos que, desse ponto em diante, a história do desenvolvimento já estava encaminhada, pois, politicamente, todos os grandes grupos empresariais têm interesse no contínuo desenvolvimento da indústria automotiva, por gerar demanda para diversos produtos; ocorrendo apenas alguns fatos relevantes como as crises do petróleo, o Proálcool, a criação dos motores Flex, além da privatização quase total das indústrias do complexo sistema automobilístico (empresas de energia, mineradoras, siderúrgicas etc).

6- CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AUTOMOBILÍSTICO

O sistema automobilístico abrange tudo aquilo que é necessário e usado para o consumo do automóvel. Vale notar que não são poucas coisas que este bem consome e, provavelmente, a presente pesquisa pode deixar de abordar alguns detalhes ou necessidades, não por omissão voluntária, mas pela enorme complexidade que esta máquina envolve. “Pensar o automóvel, no entanto, não é uma tarefa simples, dada a natureza do próprio objeto, que mistura em si natureza, cultura, necessidades, economia e arte.” (ROCHA, R. P. in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE n°37)

A fabricação do automóvel, a construção dos espaços para que possa ser consumido, a energia que utiliza e os serviços sem os quais não poderia continuar funcionando, além de aspectos ideológicos, políticos, econômicos estão por trás deste objeto, que ocupa uma posição central na sociedade contemporânea e na vida do homem moderno.

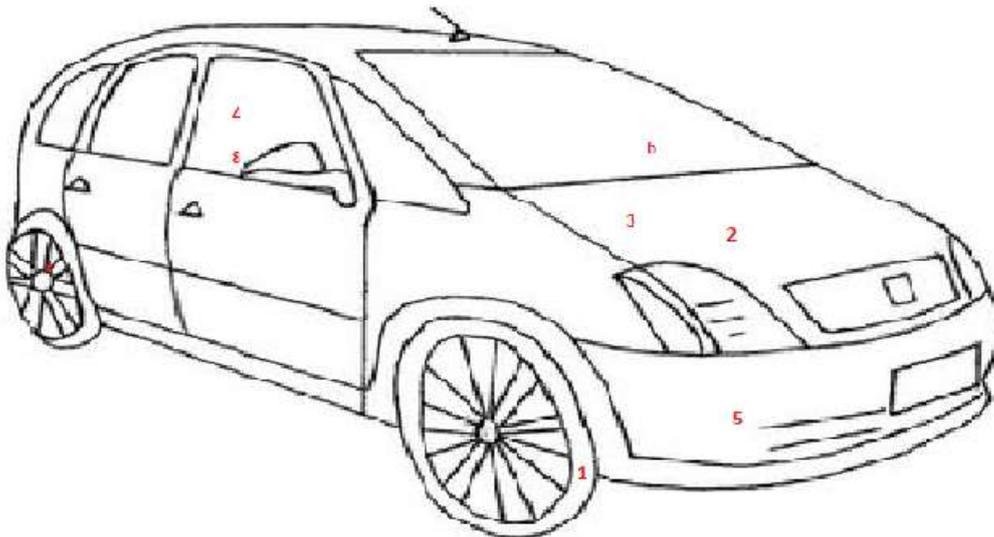
Isso significa uma estrutura de reprodução cada vez maior, que consome mais recursos e, quanto ao efeito estufa, por consumir mais energia, mesmo que por unidade de produto esse valor seja menor, por ser uma produção maior, acaba por consumir mais, elevando as emissões de GEE num momento em que cientistas do mundo todo já verificam problemas de aquecimento global. Podemos verificar que o *princípio da precaução* não é levado a sério por muitos governos, principalmente aqueles que contribuem com a expansão desse modelo, com construção de rodovias e diminuindo impostos para a indústria automotiva. É realmente preocupante.

6.1- A fabricação do carro: uma cadeia muito complexa

Toda cadeia de produção de um auto é muito complexa, desde a extração das matérias-primas, seu processamento, as diversas fábricas de componentes do carro até a montagem das peças.

Além disso, para se fabricar os componentes, também é preciso trabalho e consumo de energia de outras máquinas, que consumiram materiais e energia para serem produzidas. É uma cadeia de produção com um alto consumo de materiais, energia e trabalho.

É necessário separar as partes.

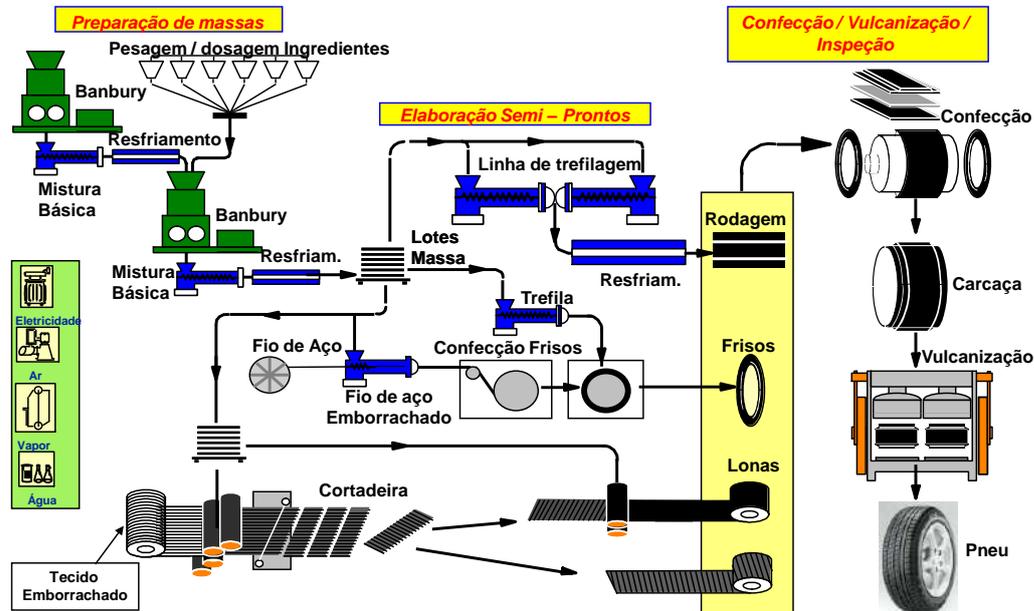


1-Pneus e Borrachas, 2-Aço, 3-Baterias, 4-Vidros, 5-Plásticos, 6-Eletrônicos, 7-Químicos, 8-Tecidos

Em nossa pesquisa, não abordamos eletrônicos, químicos e tecidos. Os químicos estão em todos os compostos do carro, como o plástico e baterias. Foram colocados na lista da figura acima porque o fluido de freio é um corrosivo poderoso, capaz de corroer o concreto, mas não existem muitas informações a respeito disponíveis e acreditamos não ser fonte de significativos impactos ambientais. Também estão presentes na energia, tintas e solventes utilizados para produção do carro.

6.1.1- Pneus e borrahas

Processo de Produção de Pneus



Fonte: <http://www.pirelli.com.br/web/technology/plants/proc-prod/default.page>

Nesse processo produtivo, há consumo de energia na forma de eletricidade, vapor e transportes de matérias-primas e produtos finais. Nele, também são utilizadas muitas máquinas que, por sua vez, consomem materiais e energia para serem produzidas e transportadas.

Os principais materiais utilizados foram látex, aço, náilon, poliéster, “negro de fumo” (um derivado do petróleo que serve para aumentar a durabilidade do pneu), energia e água (vapor). (AGUIAR, 2009)

A produção de pneus já é causa de enormes impactos, não muito no processo produtivo, mas na extração do látex. O Acre tem uma história rica neste sentido, pois, no final do século XIX e início do século XX, a produção de látex colocou o Estado como um dos mais ricos do país. No entanto, a plantação ficava em relativo equilíbrio com a floresta, o que não ocorre na Libéria, país pobre africano, apelidado de “Nação Firestone” (SAMFU, 2008).

Na Libéria, a Firestone assinou um contrato com o governo local, em 1925, de 99 anos para o arrendamento de 10% da área agricultável do país, usadas exclusivamente para a produção do látex, riqueza que a população mal chega a usufruir, pois muito poucas pessoas têm automóveis. Os trabalhadores dos seringais, em 2007, realizavam um turno de 14 horas por três dólares. (SAMFU, 2008)

Os pneus apresentam grandes problemas ambientais e riscos à saúde humana ao fim de sua vida útil, pois podem permanecer na natureza indefinidamente, descartados nela durante décadas, empilhados e jogados em aterros, para serem enterrados ou queimados. Os pneus empilhados abrigam mosquitos e outros agentes transmissores de doenças. Em aterros, desperdiçam um espaço valioso, não são biodegradáveis e, freqüentemente, voltam à superfície, criando uma nova gama de preocupações ambientais, incluindo o vazamento de outros resíduos perigosos que tenham sido aterrados junto com eles. (EPA, 1997)

Com um poder calorífico maior que o do carvão e propriedades que normalmente tornam seus incêndios impossíveis de se extinguir rapidamente, pneus acumulados em grandes quantidades queimam durante semanas ou meses. No processo de queima, emitem colunas de fumaça tóxica e poluem o meio ambiente com o escoamento de óleo rico de contaminantes perigosos, como químicos tóxicos e metais pesados capazes de produzir efeitos adversos à saúde, como perda de memória, deficiência no aprendizado, supressão do sistema imunológico, danos nos rins e fígado. A queima de pneus a céu aberto é 13 mil vezes mais mutagênica que a queima de carvão em instalações bem desenhadas e operadas apropriadamente (EPA, 1997). Os pneus são freqüentemente queimados em manifestações para conter o avanço policial ou interromper o tráfego e essa emissão de poluentes, como mostra o relatório da agência ambiental americana, causa muitos danos à atmosfera e à saúde da população.

Algumas soluções foram encontradas, como a queima controlada de poluentes para a geração de energia elétrica ou produção de cimento, na confecção de tapetes automotivos, produção de asfalto com pneus picados,

como fonte de energia na produção de cimento etc. No entanto, ainda são vistos com facilidade em terrenos vazios, muitas vezes jogados em calçadas, acumulando uma “aguinha”.



Fonte: Edward Bruntinky CA – EUA, [S.d]

No carro, também há borracha nos tapetes, nas mangueiras, na correia dentada...

6.1.2- Metais

Os metais constituem a maior parte do peso de um carro, sendo que a maior parte delas é feita em aço, como motor, rodas, chassi, entre outras. (IPT/IABR, 2005)

O setor metalúrgico e siderúrgico responde por 24,2 % do consumo final de energia na indústria, 12,4% do consumo final do País. O consumo de energia elétrica é de 30,5% da indústria e, 15,3%, da energia elétrica brasileira. (BRASIL MME, 2009) O setor automobilístico consome 25,5% da produção siderúrgica nacional (IABR, 2009).

Isso sem contar o que será destinado à construção de estradas, pontes, viadutos, túneis e muitas outras estruturas que funcionarão para os automóveis, como postos de gasolina e equipamentos industriais que serão usados na própria indústria automobilística, refinarias de petróleo, usinas de cana-de-açúcar, postos de serviços como as mecânicas, estacionamentos etc.

Com esses dados, podemos considerar que 25,5% do consumo de energia numa indústria eletro- intensiva, como é a siderúrgica, está diretamente ligada ao sistema automobilístico e às outras necessidades do automóvel.

Portanto, indiretamente, o consumo cultural do automóvel gera impactos sobre outras regiões, muito além dos impactos imediatos do seu uso.

A produção do aço para o automóvel inicia na extração do minério de ferro.



Fonte: www.mtaev.com.br/fupai/noticias290107.htm



Fonte: www.infoescola.com/geografia/serra-dos-carajas/

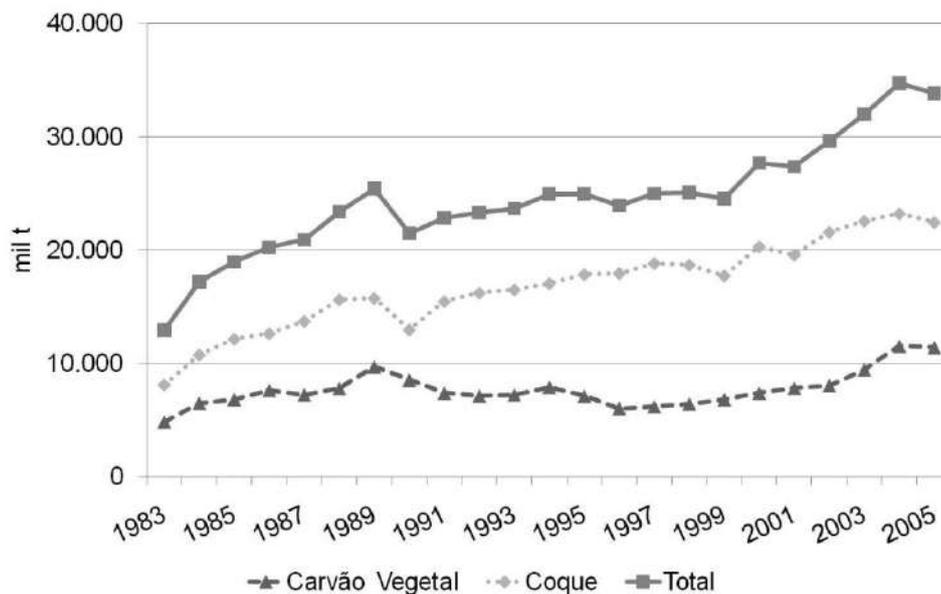
A imagem acima é conhecida como o maior buraco do mundo, que fica em Carajás. Para conseguir tal façanha, foram utilizadas máquinas que impressionam pelo tamanho e robustez.



Fonte: <www.cat.com>

Existem dois tipos de usinagem para a produção do aço: as integradas e as semi-integradas.

Depois de extraído e recolhido o minério de ferro em forma de rocha, este é processado. Frequentemente, durante o processo, as temperaturas passam dos 1200° C, o que precisa de muita energia, obtida principalmente do coque e do carvão.



Produção de ferro-gusa segundo o redutor utilizado

Fonte: Sindifer, 2007 *apud* Coelho, Goldemberg e Uhlig. (pág.

No Brasil, a produção siderúrgica usa como principais fontes de energia o coque e o carvão vegetal nas usinas integradas e, a energia hidrelétrica, nas semi-integradas.

O carvão vegetal é extremamente nocivo ao meio ambiente e às pessoas que trabalham para produzi-lo. Sua extração em Minas Gerais é responsável por boa parte do desmatamento do cerrado, que se torna combustível da indústria siderúrgica. (WWF, [S. d])

Em 2005, foram comercializadas 75,7 milhões de toneladas de lenha, sendo 42,8% convertida em carvão vegetal. O setor industrial consumiu 8,74 milhões de toneladas de carvão. As atividades que mais consumiram carvão vegetal, em 2005, foram a produção de ferro-gusa (84,9%), a produção de ferro liga (10,1%) e cimento (4,4%). (COELHO, GOLDEMBERG e UHLIG, 2008)

No pólo siderúrgico de Carajás, no Pará, ocorre um processo semelhante de destruição da floresta nativa amazônica para a produção de carvão vegetal. Em seu trabalho, os pesquisadores nos mostram que:

“A demanda anual de lenha para ser convertida em carvão vegetal que supre o pólo siderúrgico de Carajás é estimada em 25 milhões de metros cúbicos, provocando o desmatamento de 20 mil hectares todos os anos. [...] em 75 pólos madeireiros de nove Estados da Amazônia, são processados 28 milhões de metros cúbicos de madeira, ou seja, praticamente a mesma quantidade de madeira utilizada na produção de carvão vegetal que alimenta o pólo de Carajás.” (COELHO, GOLDEMBERG e UHLIG, 2008 p. 7)

Ainda neste trabalho, com base em dados do IBAMA, foi visto que boa parte do consumo declarado das usinas era no mínimo equivocada, senão mentirosa, pois havia “uma diferença de 7,8 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal entre o consumo real e o declarado pelas siderúrgicas no período entre 2000 e 2005.” (COELHO et al, 2008)

As carvoarias são, historicamente, um problema social e ambiental, emitem quantidades absurdas de poluentes, como GEE, e funcionam, muitas vezes, com trabalho escravo ou semi-escravo, incluindo o infantil. (KASSOUF, DI GIOVANI, 2004)

Desta forma, podemos traçar uma relação direta entre a cultura automobilística e a degradação de florestas como o Cerrado e a Amazônia, pois, como se viu, 25,5% do mercado de aço é da indústria automobilística e, boa parte das fontes de energia para a produção do aço é o carvão vegetal, proveniente de madeiras extraídas da Amazônia e do Cerrado.

Atualmente, parte do carvão vegetal provém de reflorestamento: a monocultura de eucaliptos, que é uma planta de origem australiana, ou seja, não é natural da região sul-americana e causa muitos problemas ambientais, como o esgotamento e ressecamento do solo, que gera erosão, empobrecimento da biodiversidade etc (ALCIDES et al, 2007).

Num automóvel como o VW Gol, 56% do peso do veículo é aço, sendo que 503 Kg estão nos componentes do carro e são necessários 749 Kg para sua produção. Já num carro um pouco mais sofisticado, como o GM Astra, 50,3% do peso do veículo é aço, sendo 594 Kg nos componentes e 1014 Kg necessários para a sua produção(IPT/IABR, 2005).

6.1.3- Plásticos

Segundo Hemais (2003), a substituição de materiais tradicionais (metais) por plástico ocorreu de forma gradativa, mas apenas nas duas últimas décadas é que se intensificou. Razões tecnológicas e econômicas influenciaram essa mudança, sendo a principal causa a crise do petróleo na década de 70, que trouxe a necessidade aos fabricantes de autopeças e montadoras de pensar sobre a escassez de combustível e o uso indiscriminado de recursos não-renováveis como o petróleo.

Atualmente, em termos de volume (não de peso), os plásticos são mais utilizados do que o aço na construção de um veículo. Antes, havia uma média de 30 Kg de polímeros na produção de um veículo, atualmente, esse valor

ultrapassa 200 kg. Para 100 Kg de peças plásticas utilizadas em um veículo, 200 a 300 Kg de outros materiais deixam de ser consumidos, o que reflete em seu peso final, contribuindo para um menor consumo de combustível.

Como matéria - prima para produção, os plásticos são mais baratos que o aço, o que contribui para diminuir os custos, além de apresentar vantagens como flexibilidade, durabilidade, redução de tempo na produção, maior resistência à corrosão...(HEMAIS, 2003)

Os plásticos utilizados em automóveis são chamados de polímeros de alto desempenho, ou de engenharia. Estes são obtidos de grandes produtores internacionais, pois não há produção dessas resinas no país. São grandes produtores estrangeiros que produzem em larga escala, mas mantêm no país apenas alguns prestadores de serviço que transformam essas resinas. (HEMAIS, 2003)



Fonte: <www.quattor.com.br/quattorweb/pt/industria.aspx>

Ainda não falamos dos impactos ambientais causados pela extração e refino do petróleo, adiante trataremos. Entretanto, podemos ver que a indústria do petróleo tem uma relação muito conectada ao sistema automobilístico e ela é a principal atividade de apoio a esse sistema.

No processo de fabricação do plástico, também são utilizados recursos energéticos, mas não encontramos fontes disponíveis sobre esse consumo. O mais importante é apontar que existe esse consumo tanto na produção dos plásticos quanto no transporte, pois vimos que as resinas são importadas, gerando um impacto graças ao transporte.

6.1.4- Vidros

São utilizados, em média, de três a quatro metros quadrados de vidro nos carros.

O processo é dividido em três operações básicas:

- fusão (altas temperaturas)

- modelagem

- resfriamento (têmpera)

Na fase de fusão, os materiais são colocados num forno aquecido de 1600°C a 1900°C, que funcionam com energia elétrica ou gás natural, sem causar muitas emissões de poluentes. No entanto, as temperaturas tão altas demonstram que há grande consumo de energia.

Para a produção do vidro laminado (usado em autos), as lâminas de vidro bruto são acondicionadas numa resina chamada polivinil butiral e, depois, aquecidas e grudadas em alta temperatura e pressão. O vidro laminado é mais utilizado por suas propriedades de segurança, pois, quando quebra, não se despedaça por completo, os pedaços quebrados ficam grudados na butiral.

Os únicos dados que obtivemos foi por meio de entrevistas, feitas por telefone, sendo das transformações da chapa de vidro temperado em laminado de 120 kw/h por m². Mesmo assim, são dados estimados numa conversa por telefone, não tendo comprovação científica. (entrevista por telefone)

6.1.5- Baterias

As baterias são feitas de chumbo e ácido sulfúrico, perigosos para a saúde humana e o meio ambiente. (MATOS, 2007)

O chumbo é considerado um metal pesado de alta toxicidade, que pode causar diversos danos aos seres vivos, podendo penetrar por vias respiratórias e orais, ou pelo contato com a pele, com menor absorção e relevância. (MATOS, 2007)

Os danos causados por este metal são dores de cabeça, fadiga, náuseas, fraqueza muscular, perda de memória, insônia, alterações na inteligência, osteoporose, doenças renais, irritabilidade e agressividade, afeta também os sistemas digestivo e reprodutor e é um agente teratogênico (que acarreta mutações genéticas e câncer). As crianças são mais vulneráveis a esses efeitos, pois mesmo em quantidades pequenas, podem causar reduções permanentes da inteligência, desordem na leitura, distúrbios psicológicos e retardamento mental, incluindo doenças nos rins e artrite. Dependendo do grau de contaminação, pode levar à morte. (SPERLING, 2005 apud MATOS, 2007).

A produção nacional de chumbo foi interrompida com o encerramento das atividades, em 1995, da Plumbum S/A, única produtora no Brasil. Um grupo da Unicamp fez um estudo sobre a contaminação de pessoas na região do Alto Vale do Ribeira, onde se localizava a empresa Plumbum, com centenas de pessoas durante os anos 1999-2003, e constatou níveis elevados de contaminação. Quanto mais próximo da empresa, maiores eram os níveis de contaminação. Nesse caso, não ocorreu somente a contaminação por chumbo, mas também por arsênio e zinco. Houve contaminação pela água, com a poluição dos lençóis, através da ingestão de alimentos e, na época de funcionamento, pelas emissões atmosféricas (FIGUEIREDO et al, 2003). Como não existe mais produção de chumbo através da mineração no Brasil, a principal fonte é a indústria de reciclagem deste material e a importação fornece o restante. (BRASIL MME, 2010)

A reciclagem do chumbo de baterias é potencialmente poluidora, porque o ácido das baterias e os metais nelas contidos emitem gases e particulados decorrentes do próprio processo, assim com a escória resultante deste. E ainda assim, para o meio ambiente, é melhor que a extração. (MATOS, 2007)

Na reciclagem do chumbo, é utilizado um processo pirometalúrgico em fornos que liberam gases SOx e particulados de chumbo para a atmosfera, além de gerar borras metálicas.



Forno de fundição

Fonte: MATOS, 2007.

Houve um caso, que ficou conhecido, de uma recicladora, a Ajax, na cidade de Bauru, com a contaminação de quatro crianças e a empresa foi interdita. (CETESB, 2002)

Os níveis de chumbo encontrados na atmosfera foram altíssimos, como mostra a tabela abaixo.

Padrões de chumbo adotados pela Cetesb na atmosfera	Valores médios encontrados nas indústrias de reciclagem de baterias	Valores máximos encontrados
1,5 microgramas/m ³	9,7 microgramas/m ³	37,7 microgramas/m ³

Fonte: Cetesb citado por WST engenharia apud MATOS, 2003

No Brasil, foram reciclados 56,1 mil toneladas de chumbo em 2008. (BRASIL MME, 20010)

Segundo Marcheto apud Matos (2003), 78% do chumbo produzido no mundo é usado em baterias automotivas.

6.2- AUTOPEÇAS E MONTADORAS

Nós não encontramos dados suficientes para fazer uma análise aprofundada sobre o consumo de materiais e energia nessas indústrias.

Para fazer nossa análise sobre a cultura do automóvel, focando nas montadoras de veículos, utilizaremos uma frase do presidente da Ford, em 1977, O'Neil, em entrevista concedida à revista Exame apud Scarlato (1987) *“Nosso consumo é tanto, que é difícil imaginar outra indústria com o nosso papel. Não gosto do termo carro-chefe, mas é um fato.”*

Essa frase poderia ser analisada sob diversos pontos de vista, mas ela sintetiza um fato. Ele diz claramente: *“Nosso consumo é tanto”*. Para começar, é improvável que, atualmente, algum presidente de montadora comece um discurso dessa forma, graças ao apelo para todos diminuírem o consumo de recursos naturais para preservar a natureza, mas ele afirma que o consumo dessa indústria é grande. E continua: *“que é difícil imaginar outra indústria com o nosso papel”* (destacamos nosso na palavra e, adiante, explicaremos o motivo). Aqui, recorreremos às palavras de Michael Dawson (2006), em seu texto *O desperdício capitalista nos transportes*, para tentarmos entender o papel da indústria automobilística na sociedade.

“No caso do vício em carros, contudo, o cerne do assunto é realmente muito mais simples e mais fácil de entender, se alguém estiver disposto a ver. A verdade central é que, ao contrário do dogma há muito sustentado, são os capitalistas e não os plebeus os que não podem viver sem a perpetuação do autos-über-

alles(carros acima de tudo) na América. Possivelmente, nenhum outro produto capitalista poderia manter o status quo senão o carro.[...] Para entender porque isto é assim, convém entender que todos os capitalistas enfrentam aquilo a que chamo "o problemas dos produtos". A realidade é que apenas certas coisas dão bons produtos de comércio (também conhecidas como "mercadorias", na expressão de Marx). Veja-se o oxigênio por exemplo. Como o ar é um brinde da natureza, que habitualmente não necessita de trabalho para ser fornecido, exceto em hospitais, não se pode fazer lucros a vender garrafas de ar às pessoas, apesar do seu extremo valor para todos nós. Da mesma forma, apesar de se poder fazer lucros a contratar trabalhadores assalariados para fabricar e distribuir velas, a vela é extremamente simples e barata, de modo que está obrigada a permanecer como uma mercadoria capitalista menor.

Assim, como é que um investidor audaz se qualifica para recolher lucros grandes, crescentes e constantes, a *raison d'être* (razão de ser) do esforço capitalista? Que produtos são realmente ideais como mercadorias?

A resposta é: produtos que sejam grandes, complexos e sujeitos a reparações e substituições tão frequentes quanto possíveis, dentro dos limites de manter os clientes suficientemente felizes para continuarem a utilizá-los e a comprá-los. Todos os outros fatores permanecendo constantes, o quanto maior o produto e mais partes ("partes" pode ser tanto materiais físicos como serviços humanos) tiver o produto, mais oportunidades existem para os capitalistas de controlarem a cadeia de produção a partir da qual eles "fabricam" o seu dinheiro — nomeadamente, ao pagar aos trabalhadores menos do que o valor final dos produtos que os trabalhadores contratados fizeram. Portanto, mesmo no tempo do Adam Smith, fabricar e vender carruagens puxadas a cavalo ou máquinas a vapor era muito mais excitante e importante do que fabricar alfinetes.[...] Agora, se a simples verdade for contada, isto é de longe o mais importante aspecto do trágico domínio do automóvel na vida americana. Especule-se tudo o que se quiser acerca do "caso de amor com o carro" dos americanos comuns, mas permanece o fato institucional de que o triunfo e perpetuação de um modo automóvel-intensivo de andar nas cidades dos Estados Unidos tem sido, nas palavras da Associação Nacional de Fabricantes, o "sangue vital" do capitalismo nos Estados Unidos e por todo o globo.

E a razão mais importante para este fato institucional reside no próprio automóvel, o qual está tão próximo quanto se poderia realisticamente imaginar da mercadoria capitalista ideal. Considere-se a realidade trivial. Carros são máquinas fantasticamente grandes e complicadas. Para fabricar, entregar, manter, fazer estradas para eles, segurar, armazenar e abastecê-los nos Estados Unidos exige-se um complexo mega-industrial de mais de um milhão de milhões (trillion) de dólares por ano, dos quais quase todos os elementos são fornecidos por empregados de negócios lucrativos. E isto sem mencionar os enormes gastos econômicos secundários com os médicos e advogados necessários devido à outra grande virtude capitalista dos carros: sua tendência para colidirem uns com os outros. E o açúcar deste bolo capitalista? A caracteristicamente grande "fetichibilidade" dos carros: através da alteração do tamanho, estilo e dispositivos dos carros, os capitalistas são capazes de extrair um vasto conjunto de métodos para encorajar as pessoas comuns a perceberem os seus automóveis como importantes extensões da sua personalidade.

É difícil exagerar a importância de tudo isto para a perpetuação do capitalismo corporativo. Se tem dúvidas, imagine o que aconteceria se um gênio mágico irrompe-se dos seus dedos e convertesse os Estados Unidos de uma sociedade construída para encorajar a condução de carros para uma centrada no passeio a pé, na bicicleta e nas viagens em comboio. Mesmo com distribuição universal dos mais luxuosos sapatos imagináveis, bicicletas e comboios, as consequências da conversão do gênio seria extremamente sombrias para os capitalistas. Sem a capacidade de vender dezenas de milhões de pomposas caixas de aço, plástico e vidro, juntamente com os seus serviços de apoio e de combustíveis, todos os anos, a economia dos grandes negócios implodiria. Em comparação, o encerramento instantâneo e completo das forças armadas americanas pareceria um simples soluço. O capitalismo simplesmente estaria condenado.”

Como vimos, a indústria automobilística tem um papel de reunir as diversas partes e montar uma mercadoria que é considerada a ideal, pois ela é grande, complexa e une todos aqueles elementos que falamos anteriormente (o vidro, o aço, os pneus, os plásticos, os químicos e tecidos), consumindo bastante energia em sua montagem, pois é uma mercadoria complexa, grande

e complicada. Também necessita de construção de ruas, avenidas, estradas, pontes, estacionamentos e serviços específicos como seguros, mecânicas, postos de abastecimento, borracharias etc... A necessidade de ser abastecido com combustíveis, sendo este um dos aspectos mais importantes em relação ao meio ambiente. Enfim, por ser uma indústria que consome muito para produzir um objeto que continua a gerar necessidades de consumo, cumpre o papel que o próprio O'Neil afirmou, o *carro-chefe* do desenvolvimento econômico.

Destacamos duas palavras na explicação do professor Michael Dawson: mercadorias e fetichibilidade. Estas características são fundamentais na sociedade moderna, segundo Postone (1996) apud Schor (1999). Com estas informações, faremos uma relação com a "Sociedade do espetáculo" de Debord (1967):

"É pelo princípio do fetichismo da mercadoria, a sociedade sendo dominada por «coisas supra-sensíveis embora sensíveis», que o espetáculo se realiza absolutamente.[...] O espetáculo na sociedade representa concretamente uma fabricação de alienação. A expansão econômica é principalmente a expansão da produção industrial. O crescimento econômico, que cresce para si mesmo, não é outra coisa senão a alienação que constitui seu núcleo original. [...] O homem alienado daquilo que produz, mesmo criando os detalhes do seu mundo, está separado dele. Quanto mais sua vida se transforma em mercadoria, mais se separa dela." Pág. 18 à 26

Encontramos no carro o que Schor (1999 p. 23) chamou de *hardcore* (núcleo duro) da modernidade. "O automóvel é o supra-sumo da mercadoria", pois tem duas propriedades fundamentais, como a própria palavra diz: automóvel, ser auto e mover-se (propriedade privada, individual e móvel).

As indústrias de autopeças transformam os elementos em peças, como, por exemplo, o aço em disco de freio, ou seja, estes produtores ganham na montagem do automóvel e na reposição da peça durante a vida útil do veículo. Transformar o aço necessita de altas temperaturas, mas não encontramos

nenhuma base de dados ou informações a respeito do consumo de energia elétrica ou térmica nessas indústrias. Contudo, descobrimos que o consumo de energia elétrica funciona, para eles, como indicador. Concluimos, desta forma, que não há nenhum interesse por parte dessas indústrias em divulgar tais números. Isto poderia mudar, se existissem leis nesse sentido, num momento em que ocorrem diversas discussões na sociedade envolvendo energia, seria ótimo saber o porquê da energia gasta nas atividades humanas.

Essas indústrias divulgam pouquíssimos dados sobre o que consomem e os impactos causados pelas suas atividades, o que praticamente inviabilizou a nossa pesquisa nesse ponto. Entretanto, sabe-se que consomem muito, conforme disse O'Neil.

6.3- O consumo de energia nos automóveis

Os automóveis são, em sua maioria, movidos por motores à combustão interna. Existem modelos híbridos, elétricos, movidos por energia solar, mas, até o momento, a *produção em massa* é mesmo de automóveis com motores à combustão interna.

6.3.1- Os combustíveis

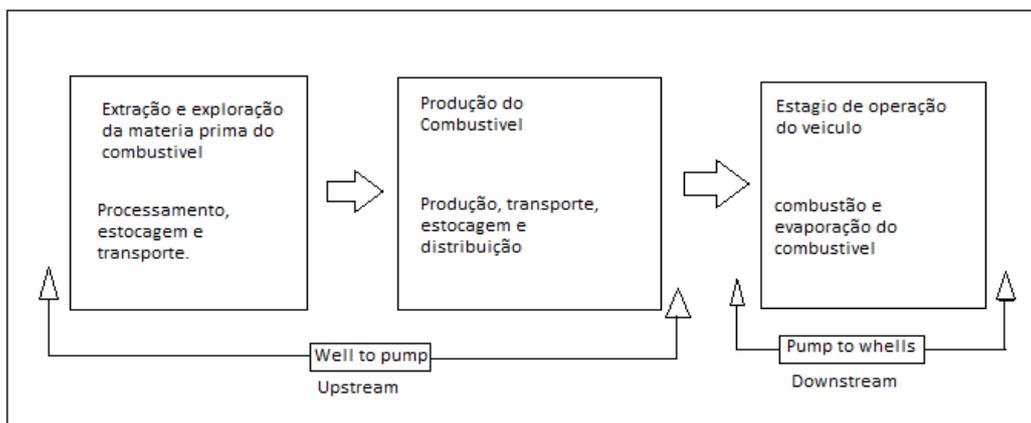
Os combustíveis mais usados são a gasolina e o etanol (anidro ou hidratado).

Para veículos pesados, utiliza-se o diesel e, recentemente, o biodiesel.

Para considerarmos os efeitos da utilização dos combustíveis, não podemos nos limitar à análise da queima do combustível nos motores, pois os impactos ocorrem desde a obtenção.

Vanderlei Borsari, em sua tese de mestrado - *Caracterização das emissões de GEE por veículos leves no Estado de São Paulo*, esclarece-nos que, para uma estimativa completa das emissões de GEE, é preciso uma análise das emissões considerando o ciclo de vida (ACV) dos combustíveis, ou *well-to-whell analysis (WTW)*. Isto inclui as emissões de produção,

processamento, estocagem, transporte e distribuição (“*upstream emissions*”) e as emissões de “*downstream emissions*”, que são as de combustão nos veículos. Ele baseou toda a sua tese nas *downstream emissions*, mas utilizaremos sua explicação para montar nosso esquema de análise.



Fonte: EPA, 1997 apud Borsari, 2009 PAG. 60

Dividiremos nossa análise em combustíveis fósseis e biocombustíveis (etanol), já que há enormes diferenças de obtenção e produção.

Existem muitos tipos de combustíveis, mas falaremos dos que são mais utilizados por automóveis: gasolina, diesel e etanol. Embora consideremos a produção do biodiesel extremamente importante, não iremos abordá-la.

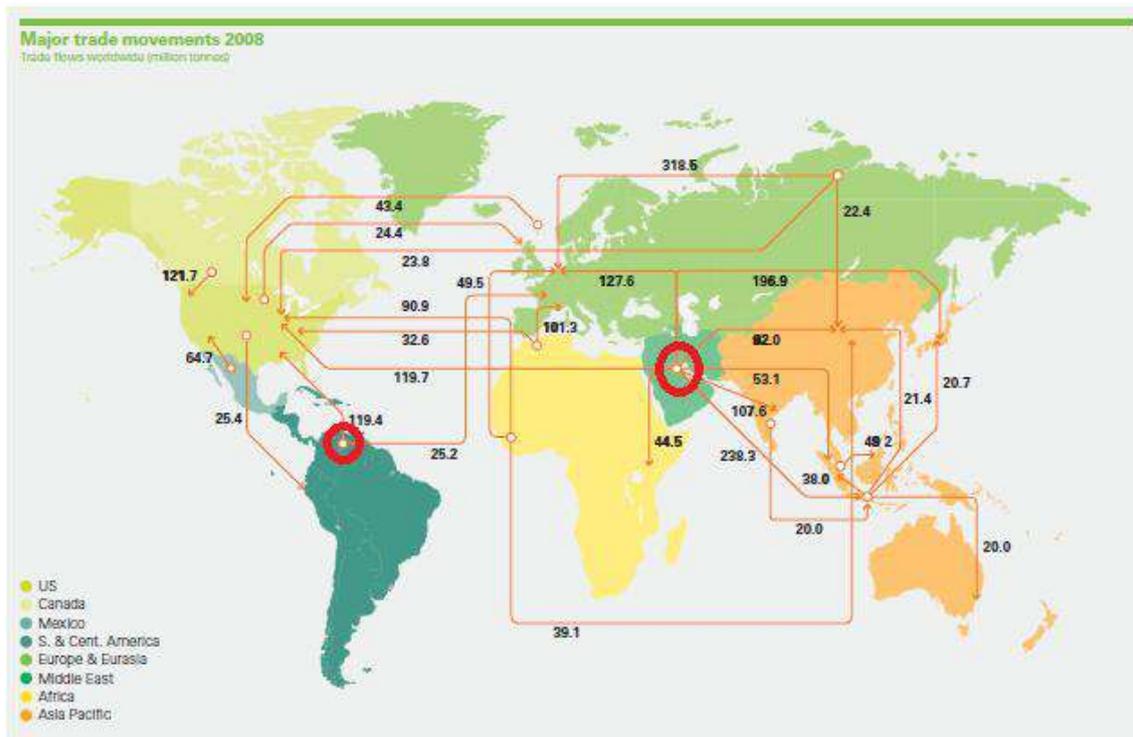
6.3.1.1- Derivados do petróleo

Antes de tratarmos diretamente dos impactos ambientais referentes à obtenção dos derivados do petróleo, falaremos sobre a importância deste elemento para a modernidade.

O petróleo é o principal produto estratégico do mundo moderno. Desde o início de sua exploração comercial, em 1859, seus usos foram sendo diversificados. Houve e ainda há avanços sistemáticos das ciências e das tecnologias para sua utilização como matéria-prima para incontáveis produtos, que muitas vezes nem sabemos, mas são, de alguma forma, derivados do petróleo (ALMEIDA, 2008). Foi, no entanto, com o advento da indústria

automobilística e da aviação, assim como das guerras, que o petróleo se tornou tão fundamental na modernidade (CARVALHO, 2007). E é a principal fonte de energia, seguido pelo carvão. (BP, 2009)

As localidades em que há grande extração de petróleo, também são instáveis politicamente, como o Oriente Médio e a Venezuela, por exemplo.



Fonte: BP Statistical Review of World Energy, 2009.

Além disso, crises de aumento dos preços do petróleo afetam a economia de muitos países, principalmente dos mais dependentes de seu uso. Esses aumentos do petróleo influenciam no preço de todas as mercadorias, pois afeta desde a extração das matérias-primas e a produção, até a distribuição através do transporte.

O petróleo é finito e, por mais que se encontrem novas reservas, está cada dia mais cara a sua exploração, como no caso do pré-sal (em alto mar) e das descobertas de reservatórios no Pólo Norte. Por isso, é importante encontrar substitutos, além de buscar diminuir a dependência. Entretanto, observa-se que a sua produção só vem crescendo com o passar dos anos,

assim como a dependência de seu uso, graças ao maior número de automóveis e outras máquinas.

Exploração e Extração

A extração do petróleo é a primeira parte do processo de obtenção dos combustíveis. Começa com a perfuração do poço que pode ser em terra ou no mar. Em terra, o processo é bem simples, funciona com uma bomba.



Fonte: <http://www.pbase.com/rickmoon/image/69605009>

No mar, a operação se torna mais complexa, pois é preciso perfurar em condições muito diferentes, com a pressão da água, tendo de construir as plataformas para conseguir extrair o petróleo, que depois precisa ser transportado por navios.



Fonte: www.petrobras.com.br



Fonte: www.blogspetrobras.com.br

Os riscos ambientais são associados a possíveis “acidentes” e vazamentos, que causam desastres para o meio, além de grandes prejuízos econômicos.

Por coincidência, no momento em que realizamos nosso trabalho de pesquisa, chega-nos a informação de um “acidente” grave, que ocorreu no Golfo do México, na costa dos EUA (22/04/2010), da explosão de uma plataforma de extração operada pela British Petroleum (BP), com um vazamento diário de 5 mil barris de petróleo, até o momento da confecção do nosso trabalho de pesquisa (escrevemos no dia 29/04/2010) a mancha cobria uma área de 1.500 km², maior que a cidade do Rio de Janeiro. No desastre já estão confirmadas as mortes de 11 funcionários na plataforma. No noticiário (www.g1.globo.com), os “especialistas” da BP e a guarda costeira norte-americana afirmam que agora “o plano é queimar, de forma restrita e controlada milhares de galões de petróleo”.

Não é nova a idéia de que o controle é ilusório e que seria apenas um sintoma da esquizofrenia sistêmica do capital (DELEUZE e GUATARI, 1995). No caso observado desse “acidente”, será que a BP e o governo americano já não tinham esse “controle”? Segundo o mesmo noticiário, “o Serviço de Administração Mineral dos Estados Unidos tinha realizado inspeções de rotina na plataforma Deepwater Horizon em fevereiro, março e abril deste ano, sem encontrar nenhuma violação às normas de segurança.”



Fonte: Reuters em g1.globo.com



A mancha de petróleo é visível na imagem de radar em preto e branco como uma mancha cinzento- escura, embaixo à direita.[Imagem: ESA]

Fonte:

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=derramamento-petroleo-golfo-mexico-visto-espaco&id=020175100429>



Fonte: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2010/04/plataforma-de-petroleo-que-explodiu-no-golfo-do-mexico-afunda.html>



Fonte: <http://noticias.r7.com/internacional/noticias/plataforma-de-petroleo-afunda-no-golfo-do-mexico-apos-explosao-20100422.html>



Fonte: <http://noticias.terra.com.br/mundo/noticias/0,,OI4394823-EI8141,00Plataforma+petrolifera+afunda+no+Golfo+do+Mexico+apos+explosao.html#tphotos>

Esse “acidente” ocorreu com uma plataforma que explorava petróleo a 1.500 m de profundidade. Em nossa conclusão, discutiremos isso.

É possível traçar uma relação direta entre a cultura do automóvel e as imagens abaixo.



Fonte: <http://img.estadao.com.br/fotos/5F/32/42/5F32427366CC4F448070353E4CCA03F0.jpg>

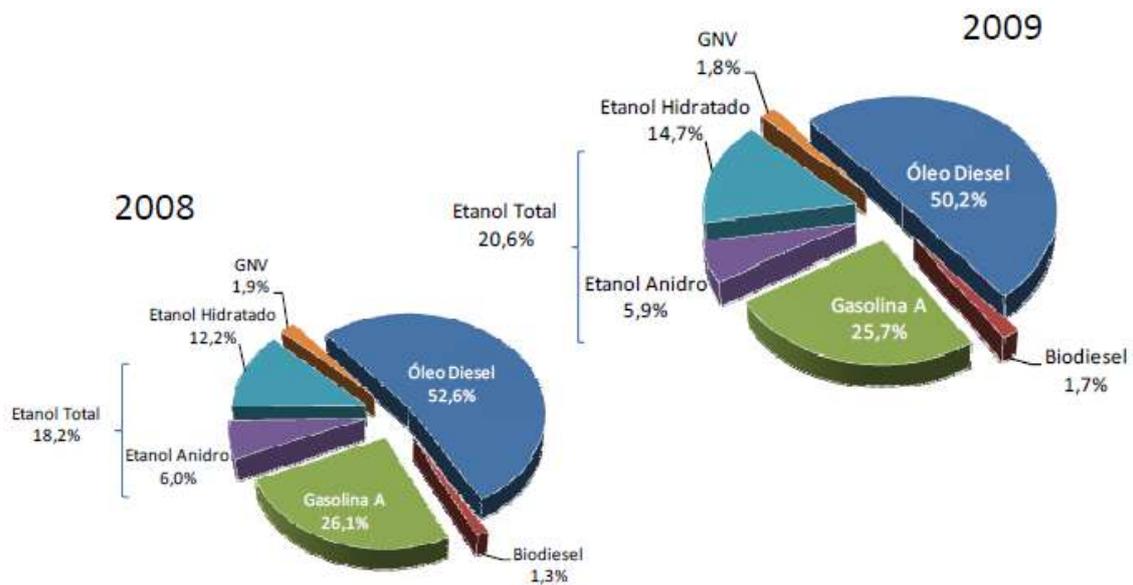


Fonte: <http://chaeparaosingleses.blogspot.com/2010/04/ta-nea-as-escolhas-giram-o-mundo.html>

Quando tratamos de petróleo, torna-se bem simples entender sua relação dentro do sistema automobilístico, pois esta indústria é a fornecedora dos combustíveis, do asfalto, das matérias-primas para os plásticos, pneus, óleos lubrificantes etc... Portanto, é possível falar até mesmo num binômio: automóvel x petróleo (SCARLATO, 1987). Segundo o BEN 2009, 51,1% dos derivados do petróleo são consumidos no setor de transportes.

“De 1973 até 1993, o uso de energia no setor de transportes no mundo aumentou em 77%, com crescimento anual médio de 2,6%. Essa taxa de crescimento foi muito maior que o crescimento da demanda energética do setor industrial (1,9%) ou de outros setores de uso final (1,9%). A participação dos derivados de petróleo (diesel, gasolina, nafta e outros) no setor de transportes aumentou de 41,9% do total produzido em 1971 para 55,6% em 1993 (WOHLGEMUTH, 1997 *apud* SILVEIRA, M. O. e BALASSIANO, 2008 pag. 2)

Encontramos muitas evidências de que a cultura do automóvel é responsável pela maioria do consumo dos produtos abaixo:



Percentuais calculados sobre volumes convertidos em toneladas equivalentes de petróleo (tep).

Combustíveis – Matriz de consumo Veicular

Fonte: ANP e UNICA, 2010

Refino

Encontramos muita informação a respeito dos impactos ambientais do refinamento do petróleo no trabalho de Jacqueline Barboza Mariano: *Impactos ambientais do refino do petróleo*, que nos oferece uma visão completa da questão ambiental envolvendo o petróleo e seus poluentes.

O refino do petróleo é considerado o “coração” da indústria petrolífera e é fonte da maior parte dos impactos ambientais causados por essa indústria,

com emissões atmosféricas de poluentes, geração de resíduos sólidos e contaminação de efluentes líquidos.

Após o petróleo ser extraído e transportado até a refinaria, é iniciado o processo para obter seus derivados. O refino é uma série de beneficiamentos, que englobam etapas físicas e químicas de separação, originando as grandes frações de destilação. Refinar o petróleo é, portanto, separar as frações desejadas.

Retiramos a tabela a seguir do trabalho citado acima, que demonstra as principais emissões de poluentes nas refinarias em seus diferentes processos.

Saídas materiais típicas de alguns processos de refino			
Processo	Emissões Atmosféricas	Efluentes do processo	Resíduos sólidos gerados
Dessalinização do Petróleo Cru	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's	Vazão: 8,0 L/Bbl Óleo, H2S, NH3, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, alta DBO, alta temperatura	Óleo Cru/lama do dessalinizador (ferrugem, areia, água, cera e óleo emulsionados, metais, argila)
Destilação atmosférica	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, HC's e MP), emissões fugitivas de HC's Emissões do injetor de vapor (HC's)	Vazão: 98,4 L/Bbl Óleo, H2S, NH3, Sólidos em suspensão, clorestos, mercaptans, fenol, pH elevado	Poucos resíduos sólidos
Destilação a vácuo	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's		
Craqueamento Térmico/Visco- redução	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's	Vazão:7,6 L/Bbl Óleo, H2S, NH3, sólidos em suspensão, fenol, alto pH, DBO, DQO	Poucos resíduos sólidos
Coqueamento	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's Emissões do decoqueamento (HC's e MP)	Vazão: 3,8 L/Bbl Óleo, H2S, NH3, sólidos em suspensão, fenóis, alto pH, DQO	Resíduo de coque (partículas de carbono e hidrocarbonetos)

Craqueamento Catalítico	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, NOx, SOx, HC's e MP), emissões fugitivas de HC's e regeneração do catalisador (CO, GEE, NOx, SOx e MP)	Vazão: 56,8 L/Bbl Altos níveis de óleo, H2S, NH3, sólidos em suspensão, fenóis, cianetos, alto pH, DBO, DQO	Catalisador exausto (metais pesados do óleo cru e HC's) Finos do catalisador exausto que vêm dos precipitadores eletrostáticos (silicato de alumínio e metais)
Hidrocraqueamento Catalítico	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's e regeneração do catalisador (CO, GEE, Nox, Sox e MP)	Vazão: 7,6 L/Bbl Alto nível de DQO, H2S, NH3, sólidos em suspensão e DBO	Finos do catalisador exausto (metais pesados do óleo cru e HC's)
Hidrotratamento e Hidroprocessamento	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP) emissões fugitivas de HC's e regeneração do catalisador (CO, GEE, Nox, Sox e MP)	Vazão: 3,8 L/Bbl H2S, NH3, sólidos em suspensão, fenóis, alto pH, DBO, DQO	Finos do catalisador exausto (silicatos de alumínio e metais)
Alquilação	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, NOx, SOx, HC's e MP), emissões fugitivas de HC's	Baixo pH, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, DQO, H2S, ácido sulfúrico gasto	Lama de alquilação neutralizada (ácido sulfurico e/ou fluoreto de cálcio, HC's)
Isomerização	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's e MP), emissões fugitivas de HC's, HCL	Baixo pH, cloretos, lavagem caustica e concentrações relativamente baixas de H2S e NH3	Lama de cloreto de cálcio da neutralização do HCl
Polimerização	H2S proveniente da lavagem caustica	H2S, NH3, lavagem caustica, mercaptans, elevado pH	Catalisador exausto contendo ácidos fosfóricos
Reforma Catalítica	Solventes fugitivos	Óleos e solventes	Poucos resíduos sólidos
Extração por solvente	Solventes fugitivos	Óleos e solventes	Poucos resíduos sólidos
Desparafinização	Solventes fugitivos	Óleo e propano	Poucos resíduos sólidos
Desasfaltação a Propano	Gás da chaminé do aquecedor (CO, GEE, Nox, Sox, HC's MP) emissões fugitivas de propano	Óleo e propano	Poucos resíduos sólidos

Tratamento de efluentes	Emissões fugitivas de H ₂ S, NH ₃ e HC's		Lama do separador API (fenóis, metais e óleo) Lama da precipitação química (coagulantes, óleo) lamas biológicas (metais pesados, óleo, sólidos em suspensão) cal exausta, sobrenadante de flotadores
Tratamento de gás e recuperação de enxofre	Sox, Nox, H ₂ S da ventilação e emissões de gás de fim de processo	H ₂ S, NH ₃ , aminas, soluções de Stretford	Catalisador exausto
Blowdown e flares	Produtos de combustão (CO, GEE, Nox, Sox e HC's)	Pouco efluente líquido	Poucos resíduos sólidos

Fonte: Barbosa Mariano, 2005 (adaptado)



Município de Cubatão-SP

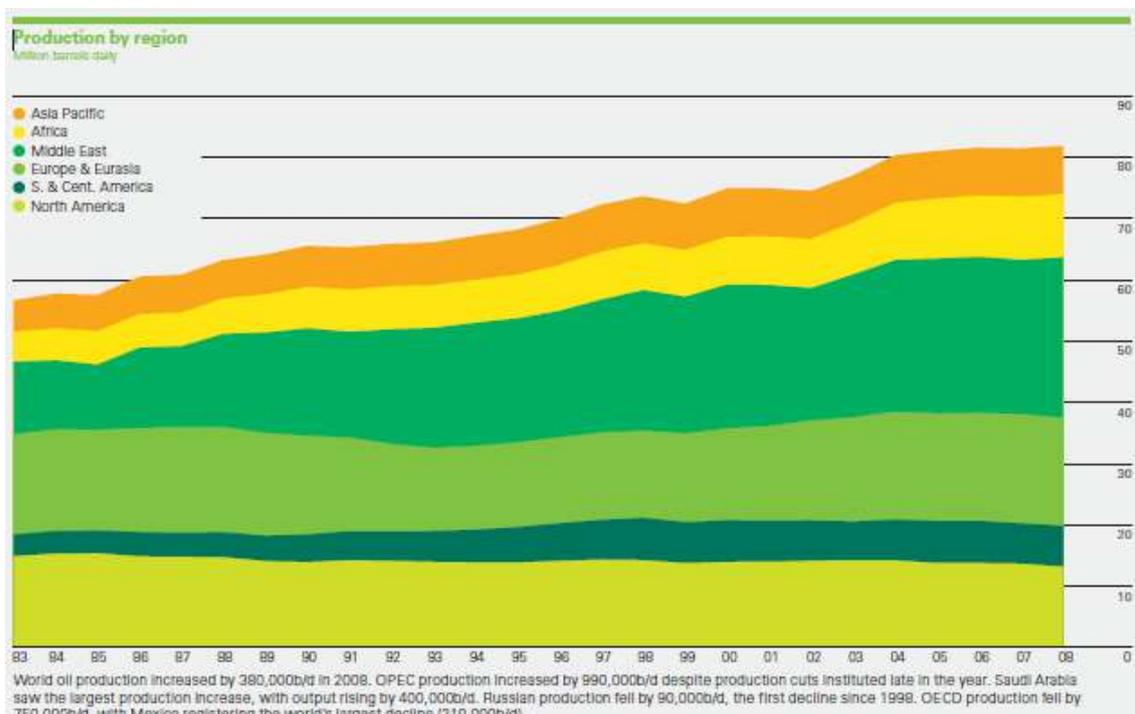
Fonte: <http://allannobrega.wordpress.com/2009/09/24/forte-odor-de-gas-atinge-cubatao/>

Há quem diga que Cubatão nem é tão poluída.

Para que a tabela acima não fique vazia de conteúdo e entendimento a respeito dos impactos causados pelo petróleo sobre o meio ambiente e a saúde humana, seria preciso conhecer os danos criados pelos poluentes, assim como os volumes que são descarregados nas bacias aéreas e hídricas,

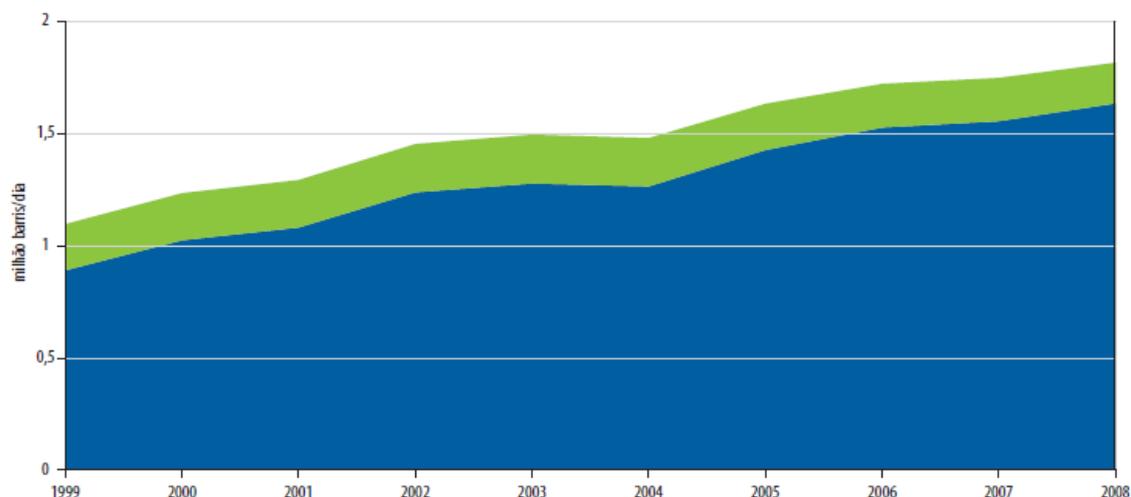
incluindo os locais em que são depositados os resíduos sólidos. Contudo, seria outro trabalho de pesquisa. Resumimos assim:

Os efeitos dos poluentes do petróleo são mutagênicos, teratogênicos e cancerígenos, causam doenças respiratórias graves e, como vimos, afetam diretamente os organismos vivos. Causam chuvas ácidas, bloqueiam as vias respiratórias e contribuem de forma decisiva com o efeito estufa por suas emissões de CO₂, CH₄ e N₂O (BORSARI, 2009), sendo a queima do petróleo a principal fonte destes gases no mundo todo.



Produção mundial de petróleo, por região

Fonte: BP, Statistical Review of World Energy 2009.



Produção nacional de petróleo

Fonte: ANP Anuário Estatístico 2009

Tabela 2.32 - Produção de derivados de petróleo energéticos e não-energéticos – 1999-2008

Derivados de petróleo	Produção (mil m ³)										08/07 %
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Total	92.243	94.041	99.191	96.845	97.778	103.285	104.749	105.849	108.764	108.501	-0,24
Energéticos	76.570	77.681	83.486	81.909	82.737	88.176	89.300	90.038	91.639	91.759	0,13
Gasolina A X	18.364	18.576	19.930	19.407	18.537	18.583	19.978	21.325	21.599	21.042	-2,58
Gasolina de aviação	96	85	93	71	72	80	70	65	62	68	9,32
GLP ¹	7.296	8.134	8.788	9.100	10.076	10.361	11.481	10.932	11.244	11.206	-0,34
Óleo combustível ^{2,3}	15.558	16.066	17.525	16.360	15.685	16.497	15.075	15.112	15.390	14.962	-2,78
Óleo diesel ³ X	31.447	30.780	33.078	32.991	34.153	38.252	38.396	38.660	39.089	40.649	3,99
QAV	3.722	3.744	3.714	3.625	3.792	4.142	4.118	3.748	4.026	3.793	-5,78
Querosene iluminante	86	200	228	227	193	113	50	38	25	23	-7,25
Outros ⁴	-	94	130	128	230	147	130	159	205	16	-92,10
Não-energéticos	15.674	16.360	15.705	14.936	15.041	15.108	15.449	15.810	17.125	16.743	-2,23
Asfalto X	1.551	1.764	1.628	1.664	1.135	1.415	1.420	1.865	1.680	2.126	26,54
Coque ⁵	1.359	1.958	1.793	1.817	1.781	1.739	2.395	2.373	2.563	2.811	9,68
Nafta ⁶	9.981	10.182	9.913	8.794	8.952	8.744	8.498	8.626	9.245	8.134	-12,01
Óleo lubrificante X	743	916	837	804	807	760	732	715	645	756	17,23
Parafina	161	152	120	136	133	144	140	134	130	130	0,33
Solvente	481	515	618	685	991	1.081	827	609	580	479	-17,49
Outros ⁷	1.397	875	796	1.036	1.242	1.226	1.437	1.488	2.282	2.306	1,08

Fontes: Ipiranga, Manguinhos, Univen e Petrobras/Abast para as refinarias a partir de 2001 e ANP/SPP, conforme a Portaria CNP nº 348/1982, para os anos anteriores. ANP/SRP, conforme a Portaria nº 54/2001, para as centrais petroquímicas a partir de 2001. Petrobras/Abast para os anos de 1999 e 2000. ANP/SRP, conforme a Portaria nº 54/2001, para os outros produtores.

Notas: 1. Inclui produção das refinarias, centrais petroquímicas, UPGNs e outros produtores.

2. Não inclui produção da unidade de industrialização do xisto, com exceção da nafta (vide nota específica 6).

3. Não inclui o consumo próprio de derivados nas unidades produtoras.

4. Não inclui as produções de gás combustível das refinarias.

⁵Refere-se à mistura propano/butano, para usos doméstico e industrial. ⁶Não inclui o óleo combustível de refinaria. ⁷Inclui componentes destinados à produção de óleo combustível marítimo em alguns terminais aquaviários. ⁸Inclui óleo leve para turbina elétrica. ⁹Inclui coque comercializado para uso energético. ¹⁰Inclui a nafta produzida a partir da industrialização de xisto e enviada para a Repar, onde é incorporada à produção de derivados da refinaria. ¹¹Inclui diluentes, resíduos não-energéticos, GLP não-energético e outros produtos não-energéticos.

Fonte: ANP Anuário Estatístico 2009 (adaptado)

O aumento da demanda por combustíveis tem relação direta com o número de veículos em circulação.



Consumo setorial de derivados de petróleo no mundo.

Fonte: BEN, 2009

6.3.1.2- Biocombustíveis - Etanol

Os biocombustíveis são uma esperança na busca por menor dependência do petróleo como insumo energético. Assim como fizemos com o petróleo, precisamos contextualizar os biocombustíveis.

Com a guerra no Oriente Médio, a última crise de preços do barril de petróleo (US\$ 147), assim como a percepção de que é finito e cada vez mais caro, o relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), em 2007, deixa claro que o efeito estufa é uma realidade e que as emissões causadas pelo homem são responsáveis pelo aumento da concentração de GEE na atmosfera, apontando a necessidade de fontes alternativas de energia. Os biocombustíveis mostram-se uma ótima alternativa, pois apresentam vantagens, como o fato de serem líquidos (biodiesel e etanol, por exemplo) e poderem substituir a gasolina e o diesel diretamente nos motores, possuem balanço de carbono zero, já que as plantas absorvem o carbono durante o

crescimento, através da fotossíntese (energia solar), são renováveis, sua produção é menos poluente, assim como seu uso. (GOLDEMBERG, 2003)

A experiência brasileira com o etanol e, recentemente, com o biodiesel, são exemplos de sucesso brasileiro nesse campo. O Brasil é o maior produtor de biocombustíveis, graças às políticas de apoio do governo e tradição na cultura da cana-de-açúcar. Além disso, reúne as condições necessárias, como disponibilidade de terra, água, radiação solar em abundância e clima para produzir. Nenhum outro país reúne tais condições e, por isso, atualmente, é visto como o mais importante *player* nessa área.

Em 1973, o petróleo sobe de \$2 para \$11, com o “fim” da guerra árabe-israelense. Este cenário levou a uma corrida por fontes alternativas de energia, para substituir os combustíveis fósseis. No Brasil, a situação era delicada, já que 90% da gasolina era importada e, no setor de transporte, 98% dos combustíveis eram os derivados de petróleo, desequilibrando a balança de pagamentos. O crescimento do desembolso com petróleo foi de \$0.6 bilhão em 1973 para 2.6 bilhões em 1974. (COPERSUCAR, 1989)

Em 1975, o governo militar decidiu incentivar a produção nacional de álcool como combustível para substituir parte da demanda com o Programa Brasileiro de Álcool (Proálcool), que tinha por objetivo a produção de etanol de qualquer insumo - mas a cultura principal foi a de cana-de-açúcar - através do aumento da oferta de matérias-primas, colaborando com o aumento da produção agrícola, com a instalação de novas unidades produtoras, modernizando e ampliando as refinarias já existentes. O programa tinha objetivos secundários, como a redução das disparidades regionais e individuais de renda, o crescimento da renda interna e a expansão da produção nacional de bens. (COPERSUCAR, 1989)

Na época, o governo determinou que a gasolina deveria ter uma adição de 20% de etanol anidro, para incentivar sua produção. Com isto, não era necessário fazer modificações nos motores (Ciclo Otto), além de oferecer outros incentivos, como empréstimos a juros bem baixos e garantias para a construção de novas unidades de produção. Esta foi a primeira fase do

programa, que cobriu o período de 1975-1979 e o resultado foi o aumento de mais de 500% na produção de etanol. (COPERSUCAR, 1989)

Na segunda fase, com a revolução islâmica no Irã, em 1979, o petróleo chegou aos \$32. O governo, por sua vez, tomou novas medidas para amenizar os efeitos da crise, estimulando a fabricação de veículos a álcool hidratado. Para estimular a migração do consumidor, fixou os preços do álcool abaixo da gasolina (65% menos em 1980 e 59% em 1982), reduziu os impostos incidentes sobre a venda de carros a álcool e aumentou os impostos dos carros a gasolina, assim como ocorreu com o IPVA. A principal diferença do álcool anidro (mais utilizado na mistura álcool-gasolina) e do hidratado é o teor alcoólico deles, pois o anidro contém uma pureza de, no mínimo, 99,5%, enquanto o hidratado tem 95,5%, podendo variar em 0,4%. (COPERSUCAR, 1989)

Entre 1979 e 1985 foi o auge do Proálcool, graças à política de preços, levando a produção mais que triplicar durante o período. O crescimento efetou-se principalmente em destilarias autônomas, com expansão em áreas pioneiras; o principal tipo de álcool passou a ser o hidratado (em 84, os carros a álcool respondiam por 94% da produção das montadoras). (COPERSUCAR, 1989)

O Proálcool foi possível devido às vantagens já mencionadas sobre o clima do Brasil, mas outros fatores também foram decisivos, como mão-de-obra barata e pouco qualificada; existência de um setor açucareiro bem desenvolvido, com capacidade técnica e gerencial para levar o programa adiante; disposição do governo em direcionar grandes aportes financeiros e privilégios ao setor; experiência do Brasil, que já produzia e exportava álcool para outros fins industriais e capacidade ociosa das usinas de açúcar. (COPERSUCAR, 1989)

Atualmente, a gasolina distribuída no Brasil contém 25% de etanol anidro.

Processo de produção

O processo de produção começa com o plantio da cana. Há alguns impactos referentes ao uso da água, a poluição de lençóis freáticos com excesso de vinhaça como adubo e emissões de N₂O por fertilizantes químicos nitrogenados, pesticidas e herbicidas (derivados do petróleo). Marly Fré Bolognini (1996), em seu trabalho *Externalidades na produção de álcool combustível no estado de São Paulo*, faz uma análise que consideramos ideal. Por isto, reproduziremos parte do trabalho:

“4.3.2 A cultura da cana-de-açúcar

O solo é parte integrante do ecossistema terrestre. É um sistema vivo e dinâmico e, ao mesmo tempo, complexo e equilibrado em função da diversidade de espécies que nele coabitam e da variedade das relações tróficas que se estabelecem ao longo da cadeia alimentar.

A produtividade do solo está diretamente vinculada à sua vida. Os organismos existentes no solo estão envolvidos em ciclos biogeoquímicos contínuos de mineralização – imobilização – absorção de nutrientes minerais.

A fauna e a flora desempenham um papel fundamental na manutenção dos ciclos, fazendo a decomposição mecânica dos elementos do folheto, transformando resíduos vegetais em substâncias húmicas, elevando o pH do solo, formando agregados complexos de matéria orgânica com a parte mineral, melhorando sua estrutura física, aeração e retenção de umidade.

Deste modo, o solo em sua condição natural, tem sua capacidade de suportar plantas e animais determinada pelas inter-relações entre seus habitantes e destes com o meio físico. A estabilidade desta capacidade de suporte é mantida pela diversificação de espécies, com grande número de relações tróficas estabelecidas ao longo da cadeia alimentar. O solo pode ser considerado um ecossistema onde estão interagindo fatores abióticos e bióticos que mantêm em equilíbrio, e a presença de complexa comunidade de espécies interdependentes é indicativo de seu amadurecimento GUILAROV (1965) apud COSTA (1983).

Quando o homem interfere em um ecossistema equilibrado privilegiando o cultivo de um pequeno número de espécies do seu interesse, um novo tipo de relação é estabelecido. Essa intervenção do homem, via de regra, de forma inadequada, reduz drasticamente o número de espécies, bem como suas relações, promovendo uma simplificação do sistema original, tornando-o instável, gerando uma série de fatores perturbadores que o sistema não consegue dissipar, podendo advir o seu colapso.

Em toda atividade de produção agropecuária são estabelecidas relações ecológicas semelhantes as que ocorrem nos ecossistemas não manipulados pelo homem, como matas nativas por exemplo. Ocorre que a intervenção do homem exercendo uma atividade econômica como a agricultura, leva a simplificação e artificialização do sistema, comprometendo a biodiversidade, tornando-o mais suscetível ao aparecimento de pragas e doenças. [...]

Basicamente, pode-se considerar como fontes significativas de alterações ambientais: a monocultura em si e a mecanização intensa; a aplicação de fertilizantes químicos e agrotóxicos; a queimada que precede a colheita; as técnicas de disposição das águas residuárias e da vinhaça, resultantes do processo produtivo do açúcar e do álcool.[...]

4.3.2.1 Monocultura e mecanização agrícola

[...]

Cumulativamente, a monocultura canieira tem na mecanização intensiva uma prática constante para o preparo do solo – plantio, adubação, pulverização e colheita. Nem sempre feita de maneira adequada, a circulação de veículos sobre o solo tende a compactá-lo, danificando a sua bioestrutura, adensando-o, com reflexos sufocantes para a microvida, propiciando fenômenos erosivos e dificultando a adequada penetração das raízes.

[...]

4.3.2.6 Questões ecológicas ligadas ao uso de agrotóxicos

Muitos inconvenientes ligados ao uso dos agrotóxicos foram aparecendo gradativamente, e hoje demonstram ser maiores do que se havia suposto inicialmente. O princípio básico sobre o qual se construíram os equívocos, é a

relação unívoca, que se supõe existir entre o pesticida e o ser nocivo, de forma que

pesticida \Rightarrow ser nocivo + efeitos secundários

enquanto que a relação que existe realmente é muito mais ampla

pesticida \Rightarrow ecossistema

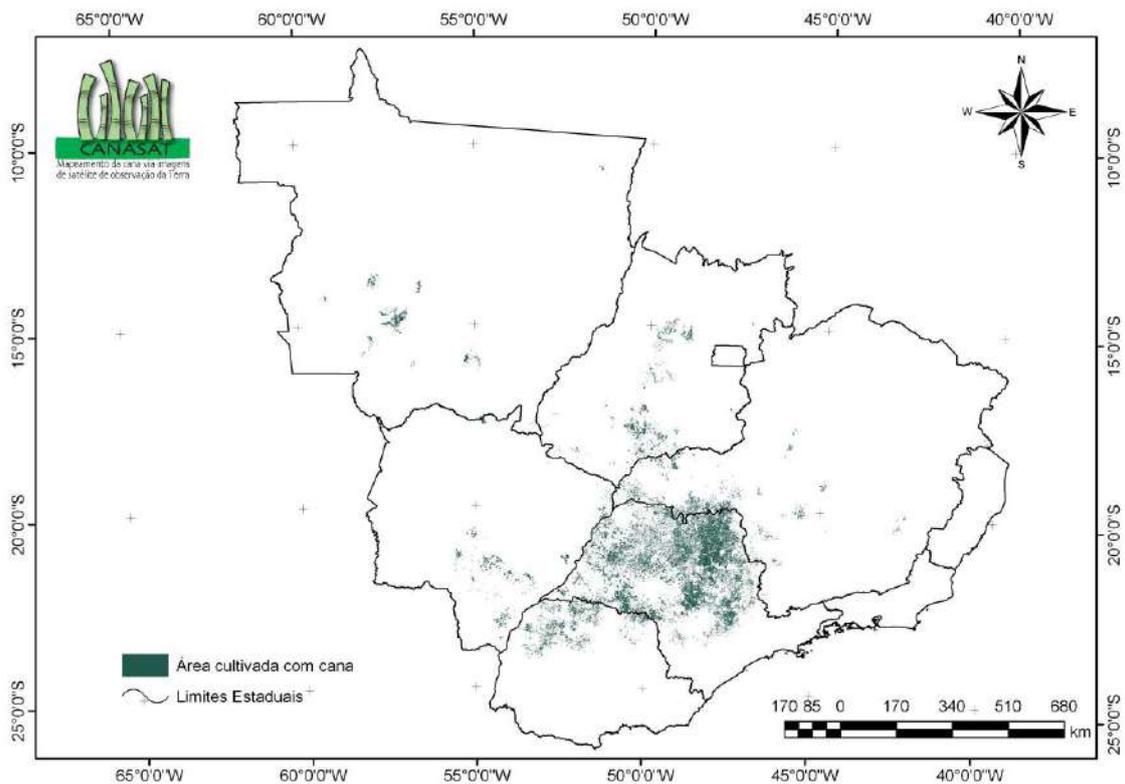
(\Rightarrow = significa age sobre)

[...]

Tais perturbações são chamadas rupturas do equilíbrio biológico, e se traduzem por vezes, por um crescimento dos efetivos das populações que se visa eliminar, fenómeno freqüentemente observável com relação às pragas da agricultura, e aquelas que atingem a saúde humana.”

Um ponto relevante é o tipo de cana que vai se plantar. Existem mais de 5 mil espécies de cana ao redor do mundo (a Copersucar tem 3 mil genótipos em seus laboratórios), mas as mais produtivas, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia, 1998, e também o MAPA, 2009, são as *Saccharum spp* e *Saccharum offinarum L.* (as duas mais utilizadas no Brasil) , e o que se busca é o *pol* (porcentagem de açúcar da cana, *sacarose*) através de melhoramentos genéticos de espécies, com maior longevidade e produtividade. Neste aspecto, houve muitos avanços, já que a produtividade, em 1975, era de 47 tons/ha e, ao longo do tempo, conseguiu crescer até 85 tons/ha (MAPA, 2009).

A área plantada evoluiu de 1,90 milhões de ha em 1975 para 8,92 milhões de ha em 2009 (MAPA, 2009).

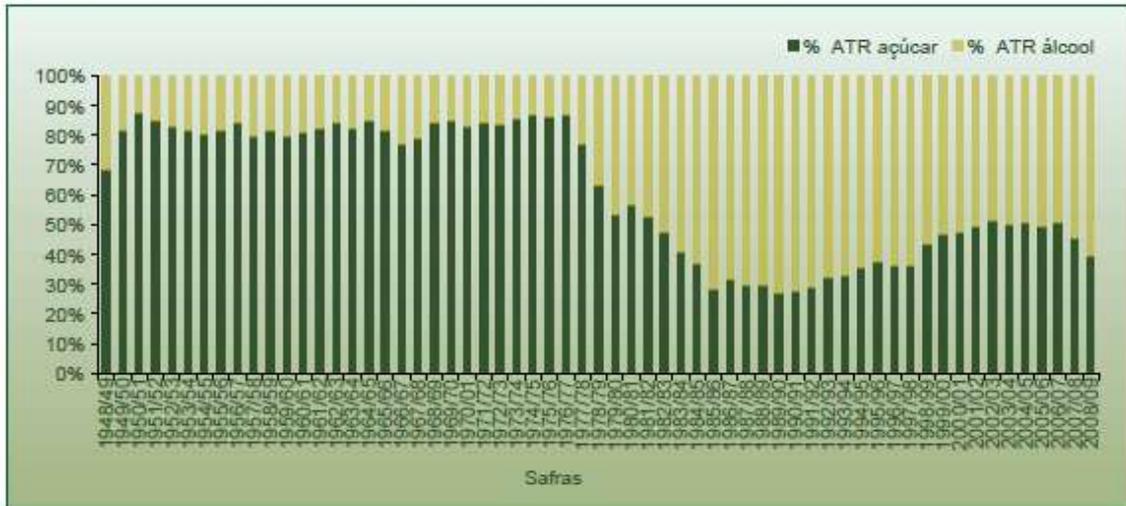


Distribuição espacial da área total cultivada com cana-de-açúcar na região Centro-Sul - safra 2008/09.

Fonte: INPE, 2009

Infelizmente, não obtivemos a imagem acima contemplando todo o Brasil, mas, segundo a UNICA apud INPE, 87,4% da produção nacional está localizada nessa região (Centro-Sul), o que nos dá uma boa noção da dimensão que a cultura da cana ocupa. Para esclarecer um dos pontos-chave da nossa pesquisa, que diz respeito à ocupação territorial do automóvel, vejamos o gráfico abaixo.

Distribuição do ATR por produto final: açúcar e álcool.

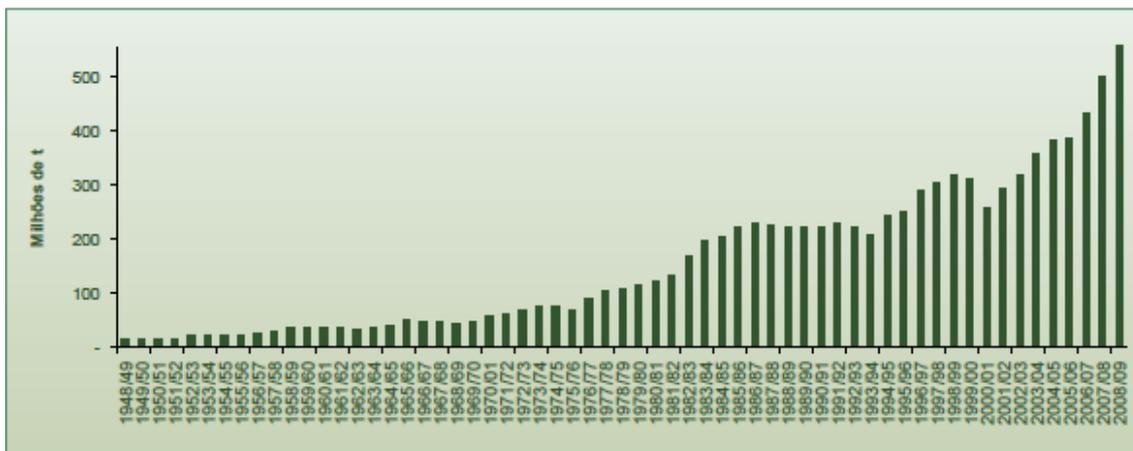


Fonte: Anuário Estatístico Agroenergia do MAPA, 2009

*ATR = Açúcar Total Retornável

Com base na relação açúcar/etanol por safra (sem contar outras utilizações da cana, como geração de energia elétrica e calor para o processo), podemos entender o espaço que o automóvel tem na cultura da cana-de-açúcar. Por exemplo: uma ATR de 50%/50% numa área plantada de 8 milhões de ha, teremos metade dedicados ao *sistema automobilístico*.

A produção de cana saltou de 68.322.619 t em 1975 para 563.638.524 t em 2009, como mostra o gráfico abaixo.

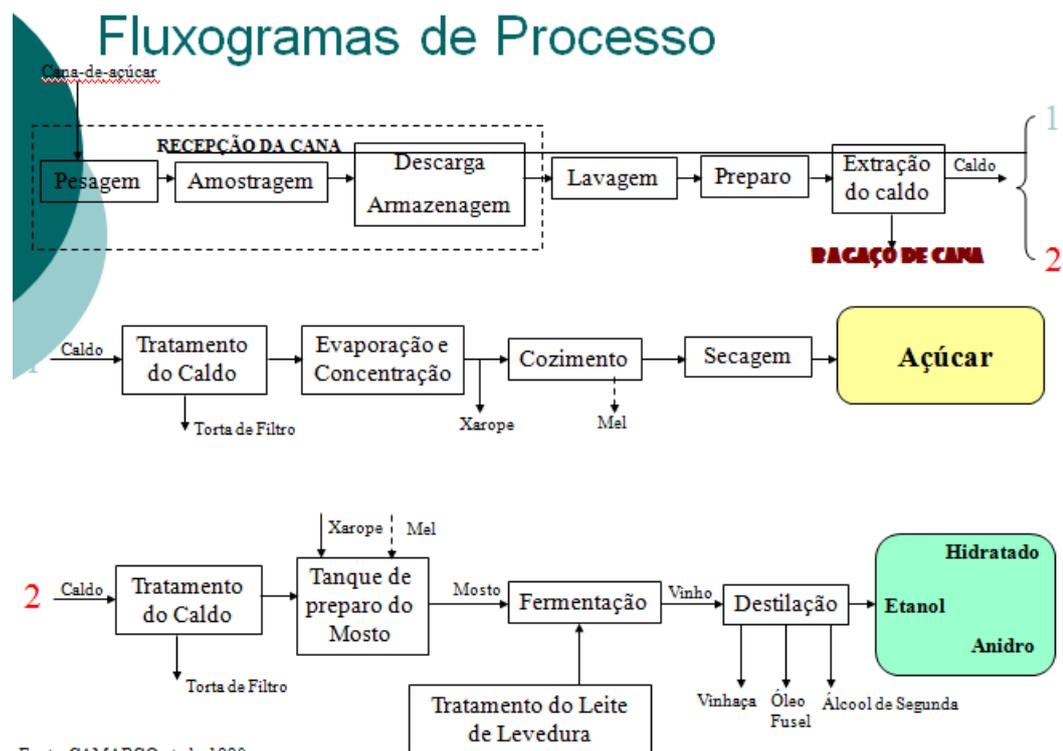


Evolução da produção brasileira de cana-de-açúcar

Já ocorreram casos de morte de trabalhadores por cansaço em canaviais, de forma súbita, por exaustão muscular, o organismo não suportou tanto trabalho. Também houve casos de pessoas carbonizadas com a queima da plantação. O carregamento manual é diferente do semi-mecanizado, em que o corte propriamente dito é manual e precisa da queima da cana, mas o carregamento e o transporte são mecanizados.

Após a colheita, a cana é transportada para uma usina ou biorrefinaria. A primeira é apenas para álcool e açúcar, enquanto a segunda refina outros produtos da cana (BASTOS, 2007).

Já na usina ou na biorrefinaria, a cana é processada neste esquema.



Fonte: Camargo, 1990 apud Coelho, 2009

A queima do bagaço é um “pulo-do-gato” na cultura da cana-de-açúcar, pois pode gerar energia elétrica através da produção do vapor que aciona uma turbina, além de poder aproveitar este mesmo vapor em cogeração, que

abastece a própria usina, dando-lhe autonomia, e os excedentes podem ser vendidos para a rede, gerando maior rentabilidade. (COELHO, 2007)

As tecnologias desse tipo de geração são relativamente simples de explicar. No entanto, não fazem parte do nosso tema de pesquisa, mas cabe mencionar que tal . A não ser se essa energia elétrica gerada possui diversos usos.

6.4- Os espaços para o automóvel

O automóvel precisa de muito espaço para ser consumido na forma de uma cultura global, a começar pelas ruas, estradas, pontes, estacionamentos, viadutos, túneis etc. Há, também, os espaços de suporte, como os postos de combustível, mecânicas e lava rápidos, fora o espaço para a produção. Somados todos esses espaços, fica nítido perceber o papel central que o automóvel possui na sociedade contemporânea.

Agora, falaremos sobre a estrutura construída para a cultura do automóvel e para o seu desenvolvimento. Como vimos, este objeto é responsável por alterações nas paisagens, sendo amplamente criticado na literatura por homogeneizá-las (DUPUY, 1995; SCHOR, 1999... entre outros), fato empiricamente constatado.

6.4.1- Vias

As vias consideradas são as ruas, rodovias, pontes, viadutos, túneis, passagens...

Para construir vias é necessário utilizar máquinas pesadas, como tratores, rolos compressores, caminhões, além de concreto, asfalto e, muitas vezes, ferro ou aço, na construção de pontes, viadutos e túneis.

a) Cimento

Segundo o MME (2009), foram produzidos no Brasil, em 2008, 51.838.000 t de cimento e, no BEN 2009, mostra que a indústria de cimento

consumiu 3.742×10^3 tep, o que representa 1,7 % do consumo final de energia daquele mesmo ano.

Em sua produção, gasta-se enormes quantidades de energia, pois é preciso temperaturas acima de 2.000°C , além da potência mecânica para moer o clínquer. Não é tão relevante na cultura do automóvel, mas sem este, muitas vias não existiriam. Por exemplo, o rodanel, no trecho sul, utilizou 147.000 m^3 de pavimento de concreto (Dersa, 2010). Não sabemos quantas casas ou apartamentos poderiam ser construídos, mas não devem ser poucos.

b)Asfalto

O asfalto é uma substância plástica que confere flexibilidade controlável às misturas com agregado mineral. É de grande importância porque é forte, aderente, altamente impermeabilizante e durável. Possui elevada resistência à ação da maioria dos ácidos, álcalis e sais. O concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), matéria-prima indispensável para o revestimento de vias, (CASSANEGO, 2004) é um derivado do refino de petróleo, sendo duplamente vantajoso para as indústrias petrolíferas, pois aumenta o valor agregado da exploração do petróleo e contribui para a expansão de vias, que gera mercado para automóveis e estes precisam de combustíveis para se locomover.

Ano	Toneladas	Ano	Toneladas
1920	45.000	2002	1.656.286
1956	232.000	2003	1.157.083
1970	687.047	2004	1.409.275
1980	998.798	2005	1.443.862
1990	1.275.198	2006	1.850.860
1997	1.538.156	2007	1.704.441
2000	1.775.609	2008	2.168.922
2001	1.598.858	2009	2.144.899

Fonte: Abeda, 2010 Tabela - Evolução do mercado nacional de asfalto

Por esta tabela, é possível observar que existe um comportamento na política brasileira: asfaltar as ruas e construir mais vias nos anos pares, ou seja, nos anos de eleição.

A utilização do asfalto em larga escala é uma característica da modernização e da sua crescente urbanização. Em tempos remotos (3000 a.c), era utilizado para vedar reservatórios e pavimentar alguns poucos lugares. Na escala atual de pavimentação com asfalto, são observáveis diversos impactos sobre meio ambiente urbano, principalmente, devido à impermeabilização do solo.

Quando o solo é coberto por asfalto, torna-se estéril, já que não nascem mais plantas, não ocorre drenagem do solo, pois o asfalto torna o solo impermeável, fazendo escorrer a água para o meio fio quando chove pouco, mas quando chove muito é a causa de enchentes que causam enormes prejuízos. As enchentes parecem eventos corriqueiros no ano de 2010. Isto tende a aumentar, conforme ocorre o avanço do asfalto pelos espaços. É fundamental que os órgãos públicos não contribuam com mais impermeabilização.

O asfalto é o espaço para a circulação de automóveis. Serve de passagem, apenas. As pessoas podem atravessar a pé a rua, elas não podem ficar ali paradas. O asfalto é um território semi-exclusivo do automóvel, sua função é de circulação, ou seja, aquele espaço não para habitar, é somente para passar.

Buscamos na literatura algo que tratasse dos impactos ambientais do uso do asfalto como pavimentação e não encontramos nenhum trabalho que trate especificamente deste tema, além de alguns comentários em textos e sites. É impressionante o potencial que cada metro quadrado de terra possui para fornecer riquezas e insumos que podem servir ao homem (Ignacy Sachs e Leff), mas que agora servem apenas à circulação.

As enchentes causam enormes transtornos, mortes, doenças (leptospirose), perdas de patrimônio e a causa, muitas vezes, é a impermeabilização do solo generalizada, com asfalto nas ruas e cimento nas calçadas.

A homogeneização da paisagem que o asfalto proporciona traz consigo a homogeneização de práticas sociais (SCHOR, 1999). A aplicação do asfalto é o domínio da cultura do automóvel sobre qualquer outra cultura que ali poderia ser desenvolvida, ou de qualquer outro serviço ambiental que aquele território pudesse prestar. É a semi-exclusividade do território para o automóvel. Gabriel Dupuy escreveu em seu livro *O automóvel e a cidade* “ As transformações já são de tal ordem na organização do espaço urbano, nas paisagens e na distribuição dos lugares, que a cidade já não poderá assemelhar-se aos seus modelos históricos, anteriores ao automóvel” (sic). Ou seja, parece ser mesmo uma transformação definitiva. Será que estamos fadados a ser a sociedade do automóvel?

c) Máquinas



Fonte: http://etsequipamentos.com/imagens/frota/ROLO_COMPACTADOR.jpg



Fonte: <http://br.viarural.com/construcao/escavadeiras-pas/new-holland/escavadeiras-hidraulicas-e135b-red.jpg>



Fonte: http://www.newscomex.com.br/adm/fotos/noticia_19386.jpg



Fonte: <http://www.constructionmachine.org/wpcontent/uploads/2010/01/Asphalt-Paver.jpg>

Existem muitas máquinas utilizadas nas construções de vias, como ilustramos acima.

6.4.2- As rodovias

No Brasil, segundo o anuário estatístico do Ministério dos Transportes de 2008, existiam, em 2006, 1.603.131 quilômetros de rodovias e, em 2007, 1.765.278, que nos mostra que o crescimento continua e em ritmo acelerado. Mais de 150.000 quilômetros em apenas um ano!



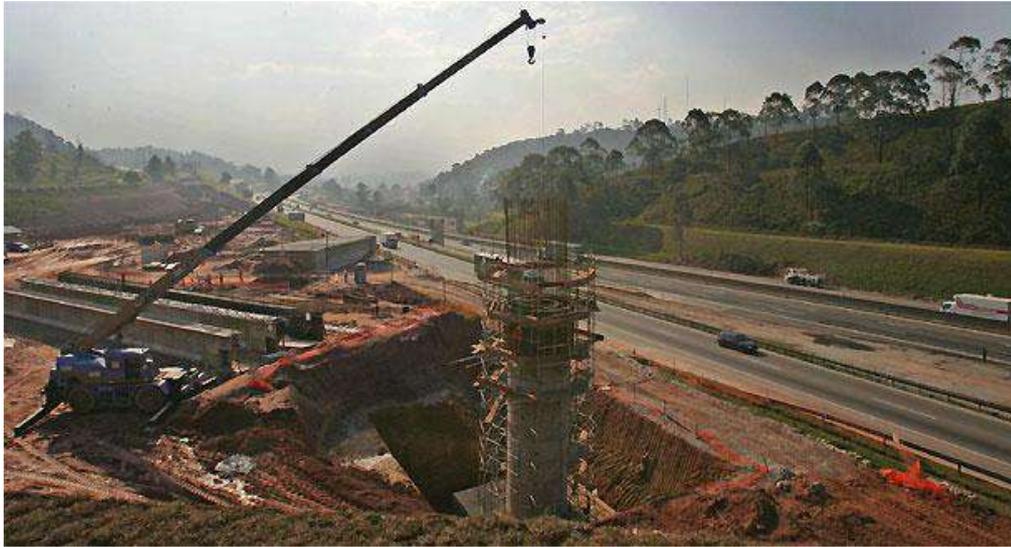
Fonte: Ministério dos Transportes – Mapa das rodovias federais

1.1.3 - Extensão Total, em Quilômetros, das Rodovias, por Região e UF - 2003-07

REGIÃO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007
NORTE	105.655	109.598	109.572	102.493	144.250
NORDESTE	406.818	409.473	409.466	409.509	443.615
SUDESTE	520.071	523.839	523.846	523.959	533.223
Minas Gerais	272.030	272.026	272.029	272.060	276.442
São Paulo	195.107	198.881	198.881	198.884	199.876
	335.784				
SUL		336.617	336.624	336.633	384.793
CENTRO-OESTE	229.049	230.548	230.530	230.537	259.397
TOTAL	1.597.377	1.610.075	1.610.038	1.603.131	1.765.278

--	--	--	--	--	--

Fonte: DNIT. *Apud* Ministério dos transportes



Rodoanel Fonte: <http://portalexame.abril.com.br/economia/tres-obras-copa-ja-comecaram-sair-papel-421282.html>



Rodoanel Fonte: http://www.geocompany.com.br/_img/conteudo/fotos/gr/13.jpg

Segundo o Ministério dos Transportes, somente em rodovias federais policiadas, no período de 2003-2007, foram 567.599 acidentes, com 542.722 pessoas envolvidas. Para as vítimas e suas famílias é um desastre. Pessoas morrem ou ficam com lesões sérias, amputadas, paraplégicas, tetraplégicas ou cegas e isto as estatísticas não mostram. Esses “acidentes” já não poderiam ser considerados acidentes, segundo Ned Ludd. “Com números tão altos e

uma generalização tal, a palavra “acidente” parece simplesmente encobrir o *efeito* não visado e não desejado de uma determinada lógica”. E ele continua:

“Caso se possa falar com razão de “acidentes de carro” ou “acidentes de trânsito” uma vez que não havia a intenção de matar ou ferir quando alguém se postou atrás de um volante, poderíamos falar também com a mesma razão de “acidentes de fluxo econômico” [...] A miséria material é um efeito não desejado e não visado, porém inevitável, da lógica econômica capitalista. Falamos de um sistema econômico e de um sistema de locomoção que matam necessariamente e sem intenção em larga escala [...] Sistemas instituídos que encarnam e expressam determinados valores, significações. Que tornam objetivo um mundo de subjetividades.” (LUDD, 2004 p.18)

O custo anual dos acidentes que ocorrem nas rodovias brasileiras é estimado em 24,6 bilhões de reais! Segundo estudo produzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran).

As rodovias são de fundamental importância para a economia dos países, para interligar diferentes regiões, possibilitando o comércio e troca de mercadorias e, também, viagens turísticas ou para trabalho. Cumprem com a função da circulação. No entanto, até que ponto a generalização das rodovias pelo território tem efeitos positivos para a sociedade?

Tatiana Schor escreveu um trabalho de especial relevância para entender os limites da expansão das vias. Seu artigo *Da rabeta ao 4x4: a expansão da modernidade (e de seu colapso) na fronteira norte do Brasil*, mostra-nos que o meio de transporte tradicional (a rabeta, uma espécie de embarcação), está sendo amplamente substituída pelo automóvel e que isto traz consigo a modernização para a região da floresta. Falando sobre Manaus-AM:

“Mais carros para uma cidade que corre para se modernizar, construir viadutos, rasgar os últimos vestígios e florestas urbanas para dar espaço à circulação. Essa é Manaus, cidade rodeada de enormes rios e entrecortada por igarapés que lentamente são canalizados para dar lugar a avenidas. A cidade redefine a

configuração do seu espaço. Como não poderia deixar de ser, a modernização da sociedade e da cidade encontra no sistema automobilístico seus elementos.” (SCHOR in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE N° 37, 2008 p.63)

Sabe-se que a floresta amazônica é fundamental para a manutenção do clima do planeta, além de cumprir diversos serviços ambientais essenciais para a vida no planeta.

Com a generalização do uso do automóvel e a expansão das estradas em diversas partes da floresta, esta corre maior perigo, pois como Schor deixa bem claro os automóveis trazem consigo a modernidade.

“É o nosso surfista prateado (preto ou cinza, pois até as cores dos automóveis se homogeneízam em cores sóbrias) avisando-nos do Galactus que vem para engolir a floresta. Dessa catástrofe, nem o quarteto fantástico nos salvará.

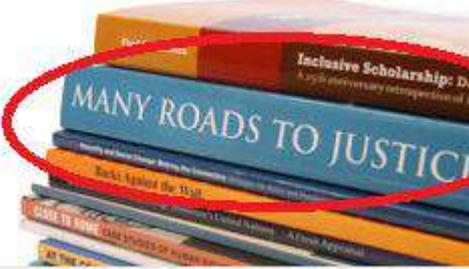
A preocupação com a preservação da floresta, da biodiversidade, da regulação do clima vem junto com o próprio nome da Floresta Amazônica. Todos se preocupam, porém, até o presente momento, os principais programas de pesquisa em meio ambiente do Ministério da Ciência e Tecnologia não tratam da questão urbana e das implicações que a opção automobilística para as questões sociais e ecológicas” (SCHOR in REVISTA CIENCIA E AMBIENTE N°37, p.62)

O Imazon detectou milhares de quilômetros de vias abertas irregularmente na floresta, na região do centro-oeste do Pará, há uma área de 546 mil quilômetros, com 1,1 milhões de habitantes em 2000. A maior parte da região é coberta por florestas intactas e as protegidas ocupam apenas 40% do território (Imazon, 2005). Até 1990, as estradas endógenas somavam 5.042 quilômetros. Em 1995, aumentou para 8.679 quilômetros e, em 2001, já somavam 20.796 quilômetros. Essas estradas avançam sobre terras indígenas Menkragnoti, Kayapó, Trincheira Bacajá e Apyratewa, entre outras áreas protegidas, como a Floresta Nacional dos Tapajós e a reserva extrativista do Arapiuns (Imazon, 2005). Um fato que nos chamou a atenção nesta pesquisa foi um dos financiadores dela, a Fundação Ford. Qual seria o interesse da Ford

em pesquisas desse tipo? Será que o fato de ela ser uma importante montadora de veículos 4x4? Muitas pistas para justiça?

What We're Learning

Sharing knowledge is an important part of our mission. The foundation regularly reviews program initiatives to understand how we can broaden the impact of our grant making. Read these digests of key lessons learned. [More »](#)



Fonte: <http://www.fordfound.org/impact>

É extremamente preocupante o que o processo de modernização e urbanização pode acarretar para a floresta, caso não seja devidamente observado e interrompido, pois tal configuração põe em risco tão rico patrimônio e contribui para a sua devastação. É importante impedir a disseminação da cultura do automóvel e de suas rodovias na região Norte do Brasil, até mesmo como forma de preservar suas culturas tradicionais.



Fonte:

amazoniapatrimoniadahumanidade.blogspot.com Pavimentação da BR-319 que liga Manaus-AM a Porto Velho-RO.

A floresta sendo urbanizada...

Sabemos, portanto, que as rodovias consumiram energia e recursos (máquinas, asfalto, cimento...) para serem construídas, que houve supressões de matas, que sua manutenção exige consumo de energia e recursos financeiros (públicos). E que a circulação dos automóveis causa “acidentes”.

Vamos falar das ruas, pois é nas cidades que a cultura automobilística é intensa e é onde ela já demonstra, em várias situações, o seu *colapso*, com a deterioração da qualidade de vida das pessoas .

7- As ruas e a RMSP

Para falar das ruas, não poderemos separá-las da cidade, que é o pano de fundo desse desenvolvimento cultural do automóvel.



Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_de_S%C3%A3o_Paulo (Nasa)



Fonte: Idem

O nosso principal objetivo é falar sobre as relações que a cultura automobilística estabelece com o meio ambiente, mas é impossível não abordar alguns aspectos políticos no tratamento deste tema. (LEFF, 2007)

O território que foi e vem sendo constituído para a realização desta cultura, recebe mais investimentos que muitas demandas sociais e ambientais, que poderiam ser consideradas mais importantes ou prioritárias para a sociedade, mas não são vistas assim pelo Poder Público. Por exemplo, os salários dos professores da rede estadual de ensino não são tratados como mais importantes que a reforma das pistas da marginal do Rio Tietê; a limpeza do Rio Tietê não é tratada como mais importante que a construção do Rodoanel. O automóvel passa por cima, literalmente, de outras demandas que poderiam muito bem ser consideradas prioritárias perante o próprio automóvel, como o transporte público. Para aqueles que defendem essas reformas e construções por causa dos empregos gerados, cabe ressaltar que a educação gera milhões de empregos, o saneamento também pode gerar muitos empregos, os hospitais também geram muitos empregos, a reciclagem gera muitos empregos, a construção de habitações gera milhões de empregos, ou seja, várias outras atividades poderiam gerar empregos. A estratégia de desenvolvimento da sociedade nos parece muito equivocada, do ponto de vista da gestão ambiental, mas até mesmo a cultura política muda! (LEFF, 2007) E quando se trata de transportes urbanos, a política tem um papel decisivo na escolha. E o que tem sido feito é a perpetuação da cidade de São Paulo como terceiro mundo (SCARLATO, 1987), poluída, barbarizada e violenta...

Utilizamos aqui o termo estratégia com a conotação utilizada por Lenin apud Virilio *“a estratégia é a escolha dos pontos de aplicação das forças”*; pontos de escolha da aplicação de recursos, que são naturais, financeiros, energéticos, territoriais, a força de trabalho das pessoas etc. Em São Paulo, os recursos vão em peso para a circulação dos automóveis, mas essa condição provavelmente ocorre em diversas partes do mundo. Não somente por parte do Estado, mas as famílias também, que precisam pagar as parcelas da compra do automóvel, os estacionamento, as mecânicas, os lava rápidos, pedágios etc.

“Seja como for, se se escapa da morte por depressão na sociedade do automóvel, é relativamente alta a probabilidade de que se venha a morrer atropelado por ele, contaminado por ele ou dentro dele.” (LUDD, 2004 p. 34)

Tanto Maricato quanto Santos apud Schor (1999), após examinar os orçamentos dos Estados em suas três instâncias (municipal, estadual e federal), constataram como item prioritário a circulação rodoviária.

É, de fato, um conflito econômico e político, que tem diversas consequências ambientais e sociais que nos propomos a analisar com esta pesquisa. De qualquer forma, precisamos passar por este ponto, pois é inevitável discutir sobre as questões políticas do automóvel. Cabe aqui uma frase da capa do livro *Situacionista*, que foi fundamental para a escolha do tema da pesquisa: “*A cultura? Mas é essa a mercadoria ideal, é aquela que obriga a comprar todas as outras, não é a toa que queira oferecer a todos.*”

Enfim, são nas ruas que os carros são consumidos, no espaço público (SCHOR, 1999). A rua é só o caminho, ou o que Paul Virilio chamou de não-lugar; a velocidade.

“De fato, o valor estratégico do não-lugar da velocidade suplantou definitivamente o do lugar” (pág.13)

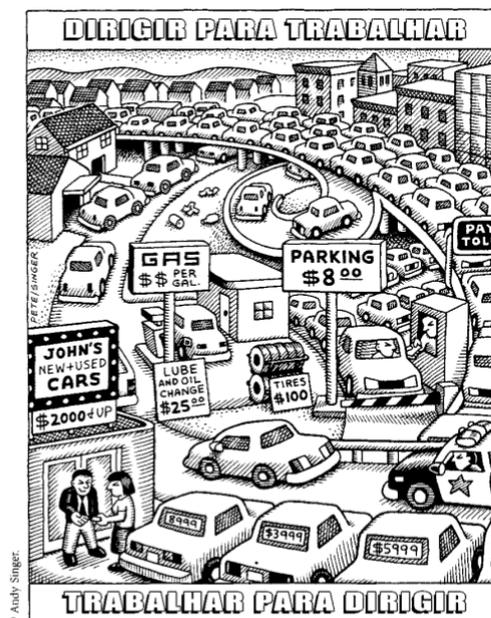
A cidade não é somente um lugar qualquer, é o próprio *habitat* do homem moderno e onde este se realiza enquanto ser cultural. Virilio nos esclarece sobre a relação ecológica do carro com o meio ambiente e as pessoas.

“Atingindo os povos com morte lenta pela destruição de seu habitat, as formas últimas da guerra ecológica moderna retomam bizarramente “a alma” em suas definições primitivas, “etnológicas”: “mana”, substância potencial não diferenciada do meio, não individual, mas plural, multiforme, “fluidiforme”, mais ou menos coagulada aqui ou ali nos corpos (sociais, animais, territoriais...) [...] porque se “ser é habitar”, em língua germânica antiga, o *buan*, não-morar, é não ser mais, e a morte imediata é preferível para quem não é mais aceito, o homem privado de espaço

específico e , portanto, de identidade.”
(VIRILIO, 1977 p. 79-81)

A construção da cidade para os autos evidencia que não é mais o homem o centro da vida social. Não ser as pessoas e seu pleno desenvolvimento humano, com seu enorme potencial de vida e de soluções, até mesmo para a economia, é um erro gravíssimo e uma distorção de valores da sociedade contemporânea, tendo a mercadoria automóvel como centro (*hardcore*) dessa distorção e dominação cultural.

A cidade construída para o automóvel transformou os lugares em passagem, que não são para estar ou habitar (VIRILIO, 1977 , GORZ in LUDD, 2004) e, muito menos, de onde obter os alimentos, a água e a beleza natural, o próprio sentido, literalmente, a alma ou mana. Aqui, vive-se o espetáculo:



Fonte: <http://allanpatrick.files.wordpress.com/2010/03/trabalhar-para-dirigir-andy-singer.png?w=496&h=623>

A ilustração acima é a generalização da cultura do automóvel, e em São Paulo é o que acontece, assim como em outras metrópoles.

““A cidade”, que por gerações inteiras foi objeto de entusiasmos e considerada o único lugar onde valia a pena viver, é considerada agora um “inferno”. Todos querem escapar dela para viver no campo. Por que tal mudança de

atitude? Por uma única razão: o carro tornou a cidade grande inabitável. Tornou-a fedorenta, barulhenta, asfixiante, empoeirada, congestionada, tão congestionada que ninguém mais quer sair à tardinha. Assim, uma vez que os carros assassinaram a cidade, necessitamos de carros mais rápidos para fugir em auto-estradas para zonas cada vez mais distantes. Que argumento circular impecável: dê-nos mais carros de modo que possamos escapar da devastação causada pelos carros.[...]A indústria capitalista ganhou assim o jogo [sic]: o supérfluo tornou-se necessário. Nem sequer é necessário persuadir as pessoas a quererem um carro: sua necessidade é um fato rotineiro.” (GORZ in LUDD, 2004 *cap. A ideologia social do automóvel* p.74)

Precisamos expandir nossa compreensão sobre o que é o uso cultural do automóvel. Existem muito mais coisas por trás dessa mercadoria. Quando um ser humano gira a chave de um automóvel, ele dá partida num sistema além das engrenagens da máquina que ligou; ele liga o próprio *sistema automóvel*, contribuindo com a sua expansão, que causa impactos bem além da cidade, pois atinge as florestas, os campos, a atmosfera como um todo, os recursos naturais, *a natureza*. Esta é merecedora de uma compreensão muito diferente da qual temos hoje, muito mais valorosa do que a nossa visão (moderna, capitalista, mas principalmente fragmentada) pode enxergar. Ela é a provedora dos elementos da vida. Diante de tantas observações, vale uma frase de Enrique Leff (2007): “*A natureza e a cultura são duas fontes de vida*”. A cultura do automóvel, por mais que possa ser chamada de cultura, nega ambas, na medida em que cresce sua utilização e toma diversos espaços e recursos.

Em São Paulo, tornam-se mais evidentes os problemas provocados pelo automóvel, como poluição, congestionamentos, enchentes, “acidentes”, mortes...

A consolidação da *separação* mencionada por Debord é evidente, separação entre as pessoas, cada qual em seu auto (bolha), solitárias; raramente é possível algum contato íntimo entre os motoristas, separação da cultura com a natureza, situações percebidas nas fotos abaixo:



Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u621003.shtml>



Avenida Eng. Caetano Álvares – Córrego do Mandaqui

Fonte: Autor



Avenida do Estado – Rio Tamanduateí

Fonte: Autor



Radial Leste

Fonte: http://www.tribunadeituverava.com.br/fotos_noticias/1110.jpg

A primeira foto mostra a marginal Tietê “dentro do rio”, fato corriqueiro no verão. A terceira foto evidencia que o tráfego de veículos ocorre normalmente ao lado do rio completamente poluído, como se não fosse nada, já que a maioria as pessoas ali estão indiferentes à situação, dentro de suas “bolhas”, preocupadas, muitas vezes, em como conseguir dinheiro para pagar “aquela prestação”, como se não houvesse um rio poluído e fedido ao lado que, em sua forma natural, poderia ser, para essa mesma pessoa presa no congestionamento e estressada, uma fonte de tranquilidade, uma bela

paisagem e até fonte de alimento. Na segunda foto, tentamos captar a mesma situação, mas na Avenida Engenheiro Caetano Álvares, que pode ser considerada a morada do automóvel, pois praticamente todas as atividades econômicas dela fazem parte do sistema automobilístico: concessionárias de veículos usados e novos, mecânicas, postos de gasolina, desmanches, borracharias, lava rápidos, estacionamentos, troca de óleo, alinhamento e balanceamento, autopeças, escapamentos, som automotivo, insul-film, pintura, funilaria... A quarta foto é uma visão de cima de uma situação cotidiana para a população da zona leste de São Paulo, que é o engarrafamento na Radial Leste, sendo possível enxergar a poluição do ar nesta foto.

Nas “bolhas”, os homens se *separam*, de fato, do mundo, tornando-se indiferentes. Para o motorista, aquele não é seu *habitat*, é só passagem. “Hurra! Acabou o contato com a terra imunda!” exclamava Marinetti em 1905 *apud* Virilio (1977).

Em São Paulo, o transporte público, que poderia ser uma alternativa, é precário, sujo, quase sempre lotado, apertado, demorado, caro e muito desconfortável, até mesmo anti-higiênico, principalmente no verão. Talvez, por estes motivos, o automóvel seja um sucesso, porque as pessoas querem livrar-se desse constrangimento (SALDIVA in A sociedade do automóvel) cotidiano no qual são vítimas do que parece ser uma coerção, bancadas pelo Estado, com dinheiro público, a favor do consumo do automóvel, vide os investimentos bilionários feitos pelo governo estadual e federal nas reformas da marginal Tietê e na construção do Rodoanel. Todo esse dinheiro e recursos investidos poderiam ter sido direcionados para o transporte público, se houvesse interesse em melhorar a cidade, mas não é esse o papel do Estado no Brasil.

Ferry, citado por Virilio, observa: “*Todos sabem que existe a estrutura de um campo de batalha... Toda a organização técnica do terreno é necessária e, se forem precisos 200 mil homens para realizá-la, o governo negociará com seus aliados*”. Aquilo que dissemos quando tratamos do asfalto, sobre este ser território permanente do automóvel, também os 30 mil empregos anunciados na propaganda do governo estadual, também bancada com dinheiro público. E depois Virilio comenta:

“A guerra prática divide o assalto em duas fases, a primeira das quais é a criação da ossatura original dos futuros campos de batalha. Essa ossatura são as novas vias, as novas estações, o alargamento das estradas[...] A paisagem, a terra é agora destinada, consagrada definitivamente a guerra.[...] Tanto o arsenal como o pessoal militar assumem um tipo de comportamento pacífico, ou melhor, político; eles retornam a rede viária...[...]a redução do poder a favor da escolha da melhor trajetória, a sobrevivência em vez da vida. O *status quo* é o desgaste da terra.”(VIRILIO, 1977 p. 69)

Logo após essas explicações, Virilio vem justificar a menção da palavra guerra, batalha...

“A inteligência dromocrática não se exerce contra um adversário militar mais ou menos determinado; ela se exerce como um assalto à natureza do homem. O desaparecimento da fauna e da flora, a anulação das economias naturais, é apenas a lenta preparação de destruições mais brutais. Fazem parte de uma economia mais vasta, a do bloqueio, do cerco, isto é, das estratégias de inação. A guerra econômica que assola atualmente (1977) a Terra é tão somente a fase lenta da guerra declarada, de um assalto rápido e breve por vir, porque é ela que perpétua, na não-batalha, o poderio militar como poder de classe.” (VIRILIO, 1977 p. 69)

A propaganda da mídia televisiva, mas não só dela, vem contribuir, chamando a todos com mensagens subliminares, a fim de impor a *tiranía do automóvel* (LUDD, 2004), na cidade que está sempre poluída, “através de uma valorização subjetiva dos bens para o sujeito” (AZEVEDO et al, 2008). Fetichizando e ressaltando a extensão da personalidade... “Muito mais que um carro...”. As pessoas cedem! O sistema automóvel continua a funcionar e a crescer, aumenta a dependência do automóvel e com esta, a dependência de energia, enquanto a vida propriamente, esta sim, o maior valor do homem, perde qualidade enquanto os ecossistemas vão declinando.

O fetiche é amplamente explorado na propaganda dos automóveis, de diversas maneiras. As mais absurdas tentam atribuir-lhes propriedades humanas como, por exemplo, “ronco dos motores...”. Tentam colocar-lhes

propriedades como se fosse algo vivo. As mais recentes investidas nesse sentido são as propagandas da gasolina Petrobras “Gasolina Petrobras, o sonho de consumo do seu carro”, desde quando carros sonham?

Outra propaganda é a do VW Crossfox, o carro “amiguinho da natureza”. Colocam-no num ambiente com tigrinhos, brincando com os filhotes como se fosse da família. Pior, numa savana, mas tigres são das selvas. Ao final, procuram conferir-lhe a “identidade”, “novo Cross Fox, o mais selvagem dos compactos”. Existe algo mais urbano que um automóvel?

As montadoras apelam e se utilizam da mente dos consumidores, explorando emoções e sentimentos humanos para vender suas máquinas. Diferenciam modelos e cores que criam mais do mesmo, homogeneizando a cultura e os espaços.

7.1- Poluição atmosférica

Sabemos que o ser humano não pode deixar de respirar. Em São Paulo, isso significa que as pessoas não podem deixar de ser contaminadas/envenenadas. Ou seja, não há escolha. Para sobreviver, é necessário deixar-se contaminar.

As pessoas convivem com poluentes cotidianamente, em uma exposição crônica aos poluentes. Foi mostrado em reportagem que as peles das pessoas ficam sujas rapidamente e, ao passar um pano com álcool, extrai-se uma mistura de sujeiras de cor preta, causada pela combustão nos motores.

Utilizaremos como base em nossa explicação o texto feito pelos professores da Faculdade de Medicina da USP, Alfésio Braga, Luiz Alberto Amador Pereira e Paulo Hilario Nascimento Saldiva: *Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana*, para explicar os efeitos dos principais poluentes.

Os materiais particulados (MP) são classificados de acordo com o tamanho. Divididas em partículas “grandes”, com diâmetro entre 2,5 e 30µm, também são chamadas de “tipo grosseiro”, são compostas por silício, ferro,

sódio, alumínio e cloro. Quando são menores ou iguais a 10µm (PM10), são chamadas de partículas inaláveis, transportam gases adsorvidos em sua superfície até as porções mais distais das vias aéreas, ficando retidas na parte superior do pulmão, onde ocorrem as trocas de gases . Com um diâmetro menor que 2,5µm, as “partículas finas” têm maior acidez, podendo atingir as porções mais inferiores do trato respiratório - os alvéolos pulmonares. Os principais componentes são carbono, chumbo, vanádio, bromo, óxidos de enxofre e nitrogênio. (BRAGA et al, [S.d])

“A medida que vão se depositando no trato respiratório, estas partículas passam a ser removidas por alguns mecanismos de defesa. O primeiro deles é o espirro, desencadeado por grandes partículas que, devido ao seu tamanho, não conseguem ir além das narinas, onde acabam se depositando. A tosse é um mecanismo semelhante, que acontece quando há a invasão do trato respiratório inferior (além da laringe) por partículas. Quando as partículas se depositam na superfície das células do trato respiratório, um outro mecanismo de defesa entra em funcionamento: o aparelho mucociliar.” (BRAGA et al, [S.d] Pág. 8)

O ozônio (O₃) presente na troposfera, a porção da atmosfera mais próxima da crosta terrestre, é formado por reações fotoquímicas que envolvem os precursores, óxidos de nitrogênio (NO_x) e hidrocarbonetos (HC) que, quando estão ligeiramente próximos, sofrem uma transformação na presença da radiação solar, que dá origem ao O₃. Ambos precursores NO_x e HC, são produtos da combustão nos veículos. (BRAGA et al, [S.d])

Os níveis de O₃ aumentam no verão. Caracteristicamente, seus picos ocorrem no meio da manhã, algumas horas após o rush matinal do trânsito (quando ocorrem as maiores emissões de NO_x), sendo o ápice no meio da tarde. (BRAGA et al, [S.d])

O O₃ é um potente oxidante (contribui com o envelhecimento precoce) e citotóxico (provoca lesões das células), que atinge as porções mais distais das vias aéreas.

O dióxido de enxofre (SO₂), uma vez lançado na atmosfera, o SO₂ é oxidado, formando o ácido sulfúrico (H₂SO₄). Esta transformação depende de

fatores climáticos, pois podem ser gerados outros aerossóis ácidos, como o sulfato (SO_4) e bissulfato (HSO_4), por exemplo. Esses poluentes podem ser transportados para regiões distantes de onde foram emitidos. (BRAGA et al, [S.d])

A maior parte de SO_2 inalada por humanos fica retida nas vias aéreas superiores. A atividade física leva a um aumento da ventilação, com conseqüente aumento da carga retida nos pulmões e sua eliminação se dá pela expiração e pela urina, com a formação de éster sulfato. (BRAGA et al, [S.d])

O ácido sulfúrico (HSO_4) é o pior aerossol ácido, o que mais irrita os pulmões, pois tem pH menor que um.

O monóxido de carbono (CO) afeta os níveis de carboxihemoglobina no sangue. O CO apresenta afinidade 240 vezes maior que o do oxigênio O_2 com a hemoglobina (responsável pelo transporte de O_2), isso faz diminuir a capacidade do sangue de transportar oxigênio pelo corpo e distribuir pelas células, nos tecidos.

Os óxidos de nitrogênio (NO_x) são formados durante a combustão em altas temperaturas nos motores. O nitrogênio reage com o oxigênio formando o óxido nítrico (NO), dióxido de nitrogênio (NO_2) e outros óxidos de nitrogênio (NO_x).

Esses elementos são oxidantes, mas seus efeitos mais preocupantes estão relacionados à formação do O_3 . Este sim, um poluente poderoso. (BRAGA et al, [S.d])

Segundo os pesquisadores citados, a poluição gerada por fontes móveis na cidade de São Paulo é uma verdadeira inimiga da saúde pública, que causa doenças e mortes mesmo quando os poluentes estão abaixo dos padrões recomendados pela EPA e Cetesb. (BRAGA et al, [S.d])

A saúde da população tem sido afetada na forma de exacerbações de sintomas respiratórios e cardiovasculares, aumento das crises de asma e dor

pré-cordial, limitação funcional, maior utilização de medicamentos, número de consultas em pronto-socorro e internações hospitalares.

Vamos transcrever a síntese dos estudos que fizeram em diversos centros urbanos:

“-as concentrações de poluentes atmosféricos encontradas em grandes cidades acarretam afecções agudas e crônicas no trato respiratório, mesmo em concentrações abaixo do padrão de qualidade do ar. A maior incidência de patologias, tais como asma e bronquite, está associada com as variações das concentrações de vários poluentes atmosféricos;

-a mortalidade por patologias do sistema respiratório apresenta uma forte associação com a poluição atmosférica;

-as populações mais vulneráveis são as crianças, idosos e aquelas que apresentam doenças respiratórias;

-os MP inaláveis, com dimensão inferior a $10\mu\text{m}$ e mais recentemente $2,5\mu\text{m}$, são apontados como poluentes mais freqüentes relacionados aos danos à saúde;

-sinais cada vez mais evidentes, mostram ser os padrões de qualidade do ar inadequados para a proteção da população mais susceptível à poluição atmosférica. Vários estudos demonstram ocorrência de efeitos mórbidos em concentrações abaixo dos padrões de qualidade do ar (EPA, CETESB);

-a mortalidade por doenças cardiovasculares também tem sido relacionada à poluição atmosférica urbana, sendo novamente os MP inaláveis mais freqüentemente associados;

-estudos experimentais e toxicológicos têm dado sustentação aos resultados encontrados em estudos epidemiológicos.” (BRAGA et al pág.14)

Os estudos que fizeram em São Paulo, especificamente, concluíram que:

“-a exposição prolongada aos níveis atuais de poluição promove alterações inflamatórias das vias aéreas em animais de experimentação e seres humanos, com prejuízo dos mecanismos

de defesa dos pulmões contra microorganismos;

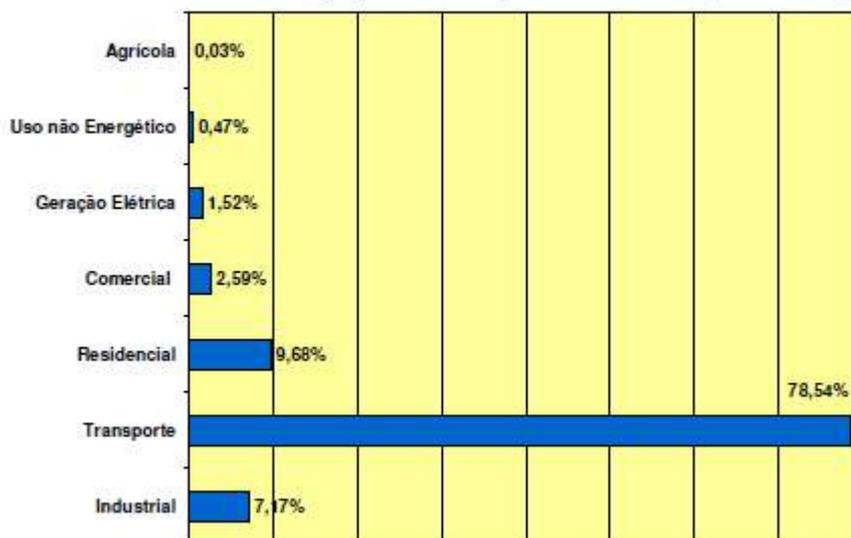
-a poluição do ar em São Paulo induz a danos no DNA (mutações), favorecendo o surgimento de tumores em humanos e animais;

-após um período desfavorável de inversão térmica*(explicar) com acúmulo de poluentes é possível caracterizar de forma sistemática aumentos de morbidade (doenças) e mortalidade por eventos respiratórios e cardiovasculares. Os efeitos agudos das variações de poluição ocorrem após um período de tempo muito curto (no máximo 5 dias) e não exibe nível de segurança . Ou seja, mesmo quando os padrões da legislação ambiental não são ultrapassados, existem indivíduos nesta nossa comunidade de milhões de habitantes que irão experimentar efeitos graves sobre sua saúde.” (BRAGA et al, [S.d] p.20)

Márcia Elaine Teodoro levantou dados recolhidos do Proaim e Cetesb e estimou que, no período de 1993 a 2004, 23 mil idosos com mais de 64 anos morreram em decorrência da poluição no município de São Paulo. Com base nos dados do DATASUS, ocorreram, no SUS, 253.541 internações infantis por doenças respiratórias e, destas, faleceram 21.375 no município de São Paulo.

Na gestão ambiental, a poluição atmosférica foi dividida por níveis em local, regional e global. A poluição que estamos apontando, causada pelos automóveis da cidade de São Paulo, atinge os três níveis. A cultura do automóvel, como já se sabe, é responsável por boa parte da queima de combustíveis derivados do petróleo. Em São Paulo, as emissões de GEE têm nos transportes sua maior contribuição.

Gráfico 4. - Contribuição dos Setores Sócio-Econômicos nas Emissões do Uso de Energia pelo Município de São Paulo, em 2003 (%).



Fonte: Elaboração Própria

Fonte: Inventário de GEE do município de São Paulo, 2005

Os GEE emitidos dos escapamentos veiculares são o CO₂, N₂O e CH₄ (BORSARI, 2009). Os volumes emitidos variam de acordo com o tipo de combustível, modelo do veículo e comportamento do motorista, além fatores topográficos e rugosidade do terreno. Há, no entanto, uma lógica clara: quanto mais carros, mais emissões e, por conseqüência, mais riscos de problemas no futuro pelas mudanças na temperatura do planeta.

As mudanças climáticas são consideradas a maior ameaça à vida como a conhecemos hoje. Temos, na cultura do automóvel, um dos pontos cruciais de necessidade de mudanças de comportamento nas empresas, no governo e na sociedade. O desafio é deixar de precisar de tanto transporte, primeiramente. Precisamos nos lembrar que a cultura do automóvel tem pouco mais de um século e que ela já é responsável por boa parte do declínio dos ecossistemas. Durante todo o resto da história humana não foi assim. Existem opções viáveis, a questão central parece ser realmente abandonar o automóvel, pois existe uma ideologia muito forte, além de a estrutura urbana estar configurada para ele. Para viver nas cidades, as pessoas precisam agora dessas “próteses veiculares” (VIRILIO, 1977).

7.2- Congestionamentos

Os congestionamentos são diários, causam estresse e uma perda de tempo absurda para toda a sociedade. E as razões são simples: os carros são grandes, ocupam muito espaço, são muitos carros e falta espaço para a locomoção de todos.

Através desse “fenômeno”, Schor (1999) faz uma análise a respeito.

“Esta visibilidade dos limites da utilização do objeto técnico ocorre quando deixa de ser um apoio ao desenrolar da vida, passa a ser um entrave que começamos a observar com o uso do automóvel. Esta visibilidade vem do fato de que seu uso como meio de transporte, como objeto técnico, estar cada vez mais travado, pois o crescente número de congestionamentos impede seu funcionamento. Como algo natural e orgânico, o automóvel passa a ser vivido como um problema [...] O uso do automóvel, como consumo individual de um objeto técnico, como meio de transporte é ‘positivo’, mas como meio social de transporte perde esta ‘positividade’ e passa a portar elementos de ‘negatividade’ tal como a exclusão da possibilidade de uso (a generalização universal do uso do automóvel é a negação interna a esta mercadoria, pois se de todos tivessem um carro e resolvessem consumi-lo ao mesmo tempo, este consumo não se realizaria para ninguém), no limite o consumo do automóvel é também a exclusão do consumo [...] este problema como entrave ou congestionamento, penetrou a vida: a cidade de São Paulo.” (SCHOR, 1999 p.3-4)

A Folha de São Paulo publicou uma reportagem com o título de *“Congestionamentos podem causar estresse, varizes, dor na coluna e problemas respiratórios”*. A autora da reportagem sobre os problemas do trânsito faz uma brincadeira: *“Onde vamos parar? Já paramos”*. (BIDERMAN, 2008)

Um sintoma claro dos efeitos causados pelo congestionamento é o estresse, que por si só pode causar enormes problemas para a saúde e para a vida social da pessoa afetada. O estresse pode tornar-se crônico, “presa no trânsito, a pessoa sofre um desgaste emocional muito grande. Isso pode manifestar-se sob a forma de violência.” (BIDERMAN, 2008)

Além disso, com movimentos repetitivos e o longo tempo na mesma posição “entre a primeira e segunda marcha e vários minutos com o câmbio no ponto morto, o corpo sofre os efeitos do caos urbano”. Esses problemas são: dores nos joelhos, ombros e pescoço tensos, que também pode causar dores de cabeça, dores e problemas na coluna cervical, câibras nas pernas, fadiga muscular por movimentos repetitivos, desgaste das articulações, principalmente nos tornozelos e problemas circulatórios, pois as pernas podem inchar e a posição piora os efeitos das varizes. (BIDERMAN, 2008)

8- Conclusão

A utilidade do carro como objeto técnico para o proprietário é inquestionável. Durante todo nosso trabalho, o maior problema identificado foi a escala que a cultura do automóvel alcançou na vida social.

Os limites ecológicos da degradação ambiental não são facilmente identificáveis. No entanto, diversos cientistas reconhecem que existem esses limites (DALY, 2005; LEFF, 2007 etc...). E, alguns, dizem que estamos caminhando nessa direção rapidamente (KURZ, 1993 e 2004). Em nossa pesquisa, pudemos verificar que estamos aumentando a produção e a reprodução do *Sistema Automobilístico*. Existem bons indicadores para essa afirmação:

- o aumento observado na produção e consumo nacional e mundial do petróleo e seus derivados, assim como da bioenergia da cana-de-açúcar. Ambos foram demonstrados ao longo do trabalho;

- no Brasil, o aumento da construção de vias e rodovias. Este fenômeno provavelmente repete-se em outras localidades;

- a frota nacional e mundial de veículos que aumenta de forma descontrolada. A China é o país em que se observa o maior crescimento: em 1998, contava com 13 milhões de veículos e, em 2007, já eram 45 milhões. No Brasil, o crescimento tem sido constante, intensificado nos últimos dois anos, batendo recordes históricos de vendas em 2010. No mundo todo, em 1998, existia uma frota de 697 milhões e, atualmente, são mais de um bilhão. (ANFAVEA, 2009)

Essas informações indicam que aumentou de tamanho e capacidade o sistema automobilístico. Isso significa uma maior infra-estrutura de reprodução cultural do automóvel.

Ao longo do nosso trabalho, apontamos algumas (principais identificadas) conseqüências ambientais e sociais negativas da produção e do consumo do automóvel. Identificamos ser um objeto que consome alto volume de materiais e energia para ser produzido, da mesma forma que a adaptação dos espaços para sua circulação também exige um alto consumo de materiais e energia. Além disso, em sua vida útil, consome muita energia e espaços.

O contínuo crescimento do sistema automobilístico pode ser considerado uma forma de desenvolvimento não- sustentável, em decorrência da enorme degradação ambiental associada a este sistema. Se considerarmos o fato de que a degradação do meio ambiente resulta necessariamente em perda de qualidade de vida e bem-estar para a população como um todo, estamos, então, criando as bases da nossa perda de qualidade de vida e bem-estar no presente e, ao mesmo tempo, gerando um futuro preocupante para nossa sobrevivência.

Se esse crescimento continuar, ocorrerão desastres e catástrofes ambientais como, por exemplo, o aquecimento global. Questionamos a cultura do automóvel porque a consideramos central nessa discussão. O fato observado é que consumimos muita energia de forma absurdamente ineficiente: transportar uma pessoa. Isto contribui decisivamente no aumento da concentração dos GEE na atmosfera. A cultura do automóvel pode ser considerada o ponto mais crítico em relação às mudanças climáticas.

A guerra por energia tem relação direta com a cultura do automóvel, “a América está viciada em petróleo” (BUSH, G. W. apud DOWSON, 2006). Segundo Dowson (2006), o ex-presidente errou no diagnóstico, pois ele apontou um sintoma e não a causa. Dowson explica que a dependência americana, na verdade, é dos carros.

As questões políticas envolvem interesses que existem por trás desse objeto e são enormemente complexas. Contudo, não nos cabe discutir sobre isso no presente trabalho.

Então, tendo em vista a preservação, conservação e melhoria do meio ambiente, a melhoria das condições de vida e o equilíbrio ambiental para os homens, fauna e flora, podemos afirmar que a cultura do auto-móvel precisa ser diminuída na sociedade e o sistema automobilístico deve parar de crescer. A discussão de como fazer isso é que precisa ser trabalhada daqui para frente.

REFERÊNCIAS

A *CULTURA do automóvel*. Revista Ciência e Ambiente, Santa Maria, n. 37, 2008.

AGUIAR, P. H. L. *Relatório de estágio supervisionado Michelin*. Seropédica(RJ): . UFRRJ, 2009.

AGUIAR, D. A. et al *Análise da expansão da área cultivada com cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil: safras 2005/2006 a 2008/2009*.In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. ,2009, Natal. *Anais INPE*, 2009. p. 467-474.

ALCIDES, F. R. et al *Considerações ecológicas sobre o plantio de eucaliptos.. I CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Anais. Universidade Federal de Viçosa/SEB, 2007.*

ALESSI, N. P.; NAVARRO, V. L. *Saúde e trabalho rural: o caso dos trabalhadores da cultura canavieira na região de Ribeirão Preto, SP, Brasil*. Rio de Janeiro: Cad. De Saúde Pública, 1997.

ALMEIDA, A. F. S. *A importância dos biocombustíveis na matriz energética de transportes rodoviários no Brasil*. 2006. Dissertação(Mestrado) -COPPE/UFRJ., Rio de Janeiro, 2006.

ALMEIDA, P. R. *A economia Mundial do petróleo: energia e civilização*. Brasilia, DF: *Revista espaço da Sophia* n°19, 2008.

APME *Plastics, a material choice for the automotive industry*. Bruxelas, 1999.
Disponível em: <<http://www.apme.org>> Acesso em: 12 Jan. 2010.

ANFAVEA *Anuário estatístico da indústria automobilística edição 2009*. São Paulo: Anfavea, 2009. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>> Acesso em: 12 Abr. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ASFALTO Disponível em: <<http://www.abeda.org.br/>> Acesso em: 12 Mar. 2010.

ARANTES, P. *Extinção*. São Paulo: Boitempo, 2007.

ARAVANIS, E. *Os primórdios da indústria automobilística no Brasil: o caso da General Motors (1924 a 1935)*. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA, 9., 2003, Ulbra. *Anais*.

AZEVEDO, F. A. *et al.* *Fatores que influenciam o comportamento de consumo na adolescência*. Maringá, 2008. Disponível em: <http://www.cesumar.br/curtas/psicologia2008/trabalhos/FATORES_QUE_INFLUENCIAM_O_COMPORTEAMENTO_DE_CONSUMO_NA_ADOLESCENCIA.pdf>. Acesso em: 15 Fev. 2010.

BAUER, L. F. *Vidros*. Aracajú. CEHOP, [S. d.] Disponível em: <http://200.199.118.135/orse/esp/ES00118.pdf> Acesso em: 12 Mar. 2010.

BARBARO, A., EARP, J. *Consuming Kids: The comercialization of childhood* (Consumindo Crianças: A comercialização da infância), EUA, 2008. 1 filme (66 min). Disponível em: <<http://muitasbocasnotrombone.blogspot.com/2009/10/consuming-kids-criancas-do-consumo-ou.html>> Acesso em: 30 Nov. 2009.

BASTOS, V. D. *Etanol, álcoolquímica e biorrefinarias*. BNDES Setorial n. 25, p. 5-38, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/alcoolquimica_000fxevwis802wyiv80soht9hgzht0d.pdf> Acesso em: 10 Abr. 2010.

BENFICA, F. A. *Ética do trabalho, produtivismo e consumismo: uma aproximação sobre a constituição histórica da norma cultural fordista através da abordagem da regulação*. São Paulo: SEP, 2007. Disponível em:

<http://www.sep.org.br/artigo/_844_b30bd413451875d36dbafe476c39b6f9.pdf>
Acesso em: 20 Fev. 2010.

BIDERMAN, I. *Congestionamentos podem causar estresse, varizes, dor na coluna e problemas respiratórios*. São Paulo: Folha de São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u381422.shtml>> Acesso em: 16 Maio 2010.

BOLOGNINI, Marly Fre. *Externalidades na produção de álcool combustível no estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado). Programa Interunidades de Pós- Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA). Universidade São Paulo

BORSARI, V. *Caracterização das emissões de gases de efeito estufa por veículos automotores leves no estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado)- Faculdade da Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRAGA A. et al. *Poluição Atmosférica e seus Efeitos na Saúde Humana*. São Paulo. Faculdade de Medicina da USP, [s. d.].

BRASIL *Medidas Relativas à Importação de Pneus Reformados* apresentada pelo Brasil de forma oral à OMC no dia 04/09/2006. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/cgc/pneus_2SustentaçãoOral_4%20set_port.pdf> Acesso em: 13 Mar. 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento *Anuário Estatístico da Agroenergia 2009*. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/anuario_cana.pdf> Acesso em: 15 Abr. 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento *Balanço nacional de cana-de-açúcar e agroenergia 2007*. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 12 Abr. 2010.

BRASIL Ministério da Ciência e Tecnologia *Variedades de Cana com Alta Biomassa*. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/21267.html>> Acesso em: 13 Abr. 2010.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico 2009*. Brasília, DF: MME, 2010 Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/publicacoes/Anuarios/Anuario_Estatistico_Setor_Metalurgico_2009-base2008.pdf> Acesso em: 22 Abr. 2010.

BRASIL, Ministério dos Transportes *Anuário Estatístico do transportes terrestres, 2008*. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.201.57.54.6/InformacoesTecnicas/aett/aett_2008/principal.asp > Acesso em: 15 Mar. 2010.

> Acesso em: 15 Mar. 2010.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia *Resenha Energética Brasileira 2009*. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <[http:// www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)> Acesso em: 10 Mar. 2010.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia *Balanço Energético Nacional 2009*. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <[http:// www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)> Acesso em: 13 Abr. 2010.

BRITISH PETROLEUM *Statiscal Rewiew of World Energy 2009*. Londres: BP, 2009. Disponível em: <http://www.bp.com>>Acesso em: 12 Abr. 2010.

BOZELLI, R. L. et al *Impactos Ambientais da exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos, RJ*. ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4., 2008, Brasília. *Anais*.

CASSANEGO, M. L.; RAUBER, A. C. C.; SILVA, R. F. *Diagnostico de impactos ambientais causados por usina de asfalto*. S. Ciências Naturais e Tecnológicas. S. Maria, 2004. Disponível em:

<<http://sites.unifra.br/Portals/36/tecnologicas/2004/Diagnostico.pdf> > Acesso em: 23 Mar. 2010

CARLOS, A. F. A. *A metrópole de São Paulo no contexto da urbanização contemporânea*. Estudos avançados, São Paulo: IEA, v.23, n.66, p. 303-314, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142009000200021> Acesso em: 16 Maio 2010.

CARVALHO, H. M. *Impactos Econômicos, Sociais, e Ambientais devido à expansão da oferta do Etanol no Brasil*. Curitiba: Rede de pesquisa-ação sobre a Terra, 2007.

CESAR, C. M (Org.) *Natureza, Cultura e Meio Ambiente*. Campinas. Alínea, 2006.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Operação inverno 2009 Qualidade do ar*. São Paulo: CETESB, 2010.

_____. *Evolução das concentrações de chumbo na atmosfera da região metropolitana de São Paulo*. São Paulo, 2009.

CETESB interdita fábrica de baterias em Bauru que causou contaminação de quatro crianças. São Paulo: CETESB/SMA, 2002. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/contamina_bauru.htm> Acesso em: 20 Mar. 2010.

CHILDE, V. G. *A evolução cultural do homem*. Rio de Janeiro. Zahar, 1971.

CLUBE DA ÁRVORE *As crise do petróleo*. Florianopolis: Fiesc, [S. d.] Disponível em: <http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site_topo/infra/info/as-crisis-do-petroleo> Acesso em: 15 Maio 2010.

COELHO, S. T.; GOLDEMBERG, J.; UHLIG, A. *O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas*. Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, No. 2, pp. 67-85/IEE. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.cenbio.iee.usp.br>> Acesso em: 10 Fev. 2010.

COELHO, S. T. et al *Sustentabilidade na expansão da cultura canavieira*. São Paulo: Cenbio-Usp, 2007. Disponível em: <<http://www.cenbio.iee.usp.br/>> Acesso em: 15 Abr. 2010.

COMO FUNCIONAM OS MOTORES Disponível em: <<http://www.carros.hsw.uol.com.br/diesel.htm>> Acesso em: 23 Mar. 2010.

PORTAL G1 *Vazamento no Golfo do México é 'desastre nacional', dizem EUA*. Disponível em: <<http://www.g1.globo.com/mundo/noticia/2010/04/vazamento-no-golfo-do-mexico-e-desastre-nacional-dizem-eua.html>> Acesso em: 30 Abr. 2010.

COPERSUCAR *Proalcool Fundamentos e Perspectivas*. São Paulo: Copersucar, 1989.

_____. *Cana-de-açúcar*. São Paulo, 2010. Disponível em:
<http://www.copersucar.com.br/institucional/por/academia/cana_acucar.asp> Acesso em 12 Maio 2010.

COPPE/UFRJ *Inventário de Gases de Efeito Estufa no município de São Paulo 2005*. São Paulo/Rio de Janeiro: COPPE/SVMA-SP/UFRJ, 2005.

DALY, H. E. *Sustentabilidade em um mundo lotado*. *Scientific American*, v. 41, maio, 2005.

DEÁK, C. *O mercado e o estado na organização espacial da produção capitalista*. São Paulo, SP. *Espaço & Debates* 28:18-31, 1989. Tradução Micaela Krumholz. Disponível em:
<http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/89M_E/index.html#n*> Acesso em: 13 Abr. 2010.

DEBORD, G. (1967) *A Sociedade do Espetáculo*. São Paulo: ebook Coletivo Periferia, 2003. Disponível em: <<http://www.geocities.com/projetoperiferia>> Acesso em: 12 Fev. 2010.

DERSA. São Paulo, 2010. Disponível em:
<<http://www.dersa.sp.gov.br/rodoanel/default.asp>> Acesso em: 01 Jun. 2010.

DIAS, R. *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2009.

DOWSON, M. *O desperdício capitalista nos transportes*. Portland, 2006. Disponível em:
<<http://www.resistir.info/energia/automovel.html#asterisco#asterisco>> Acesso em: 01 Fev. 2010.

DUBOC, E. et al *Avaliação das tendências da demanda de energia no setor de transportes no Brasil*. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2; SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 2., 2008, Brasília. *Anais*.

DUPUY, G. *O automóvel e a cidade*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995a.

DUPUY, G. *Les Territoires de l'automobile*. Paris: Anthropos-Economica, 1995b.

DUPUY, G. *The automobile System: A territorial adapter*. Paris: Flux, 1995c.

Disponível em: <<http://www.persee.fr>.> Acesso em: 01 fev. 2010.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Air Emissions from Scrap Tire Combustion*.

Washington DC, 1997. Disponível em: <http://www.epa.gov/ttn/catc/dir1/tire_eng.pdf >

Acesso em: 15 Abr. 2010.

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO DE LEIRIA. *Processo de produção industrial, fabrico de vidros*. Leiria. Departamento de engenharia mecânica, [S. d.]

Disponível em:

<http://www.estg.ipleiria.pt/files/307311_c5_fab_vidr_43824e581db6f.pdf > Acesso em: 15 Mar. 2010.

FACULDADE URBANISMO E ARQUITETURA-USP *A Indústria e a produção de vidros*. São Paulo. FAU-USP [S. d.] Disponível em:

<<http://www.usp.br/fau/deptecnologia/docs/bancovidros/prodvidro.htm>> Acesso em: 16 Mar. 2010

FARIAS, C. E. G. *Mineração e Meio Ambiente*. Brasília: CGEE, 2002

FIGUEIREDO, B. R. et al *Exposição Humana à contaminação por chumbo e arsênio no Vale Do Ribeira (SP-PR)*. Campinas: FCM/IGEO UNICAMP, 2003. Disponível em:

<<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd25/exposicao.pdf> > Acesso em: 21 Mar. 2010.

FILHO, J. O. *Gestão ambiental e sustentabilidade: um novo paradigma eco - econômico para as organizações modernas*. Salvador: Domus on-line, v. 1, n. 1, p. 92-113, 2004.

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLITICA DE SÃO PAULO *RIMA- Relatório de Impactos Ambientais: Rodoanel Mario Covas Trecho Sul*. São Paulo, 2004.

GIUCCI, G. *A vida cultural do automóvel: percursos da modernidade cinética*. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 2004.

GOUNET, T. *Fordismo e Toyotismo na civilização do automóvel*. São Paulo. Boitempo, 1999.

GOLDEMBERG, J e VILLANUEVA L. D. . *Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 2ª Ed. São Paulo. Edusp, 2003.

GETULIO VARGAS Disponível em: <http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Get%C3%BAlio_Vargas> Acesso em: 16 Mar. 2010.

GERDAU Processo de produção de Aço. Disponível em: <<http://www.gerdau.com/produtos-e-servicos/processo-de-producao-do-aco.aspx?language=pt-BR>> Acesso em: 19 Abr. 2010.

GIOVANI, G. D. *Aspectos qualitativos do trabalho infantil no Brasil*. Brasília, DF. OIT, 2004. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/info/downloadfile.php?fileId=126>> Acesso em: 24 Fev. 2010..

GUATTARI, F.; DELEUZE, G. *Mil platôs: Capitalismo e esquizofrenia*. São Paulo: Editora 34, 1995.

GUIA DO ASFALTO Disponível em: <<http://www.asphalt-guide.com>>. Acesso em: 24 fev. 2010.

HEMAIS, C. A. *Polímeros e a indústria automobilística*. São Carlos: IMA/UFRJ/COPPEAD, 2003. Disponível em: <<http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/470/47013207.pdf>> Acesso em: 25 Abr. 2010.

HOLLANDA, J. B. *Eficiência energética nos transportes*. Seminário Internacional Cenários Energéticos até 2050 Tecnologia de Transportes. Rio de Janeiro: INEE, 2007.

HOYT, A. *Como funciona a expansão urbana?* Disponível em <<http://www.pessoas.hsw.uol.com.br/fuga-urbana.htm>> Acesso em: 12 Fev. 2010.

INSTITUTO AÇO BRASIL *Aço: Construindo um futuro sustentável*. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/biblioteca/Folder_MeioAmbiente_AcoBrasil.pdf> Acesso em: 19 Abr. 2010.

_____. *Folder Institucional*. Rio de Janeiro, 2009.

_____. *Mercado de aço deve ter forte crescimento em 2010*. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/siderurgiaemfoco/AcoBrasilInforma_Dez09.pdf> Acesso em: 19 Abr. 2010

_____. *Indústria do Aço e o Mercado*. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/biblioteca/Folder_Institucional_AcoBrasil.pdf> Acesso em: 20 Abr. 2010

ICLEI LACS *São Paulo deve perder R\$ 33 bi com trânsito*. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.iclei.org/index.php?id=8574>> Acesso em: 16 Maio 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA *Acidentes custam caro ao país*. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/003/00301009.jsp?ttCD_CHAVE=1361&btImprimir=SIM> Acesso em: 24 Mar. 2010.

IPEA/DENATRAN *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras*. IPEA/DENATRAN/Ministério do planejamento e das cidades. Brasília, DF, 2006.

IEA *Key World Energy Statistics 2009*. Paris, 2009. Disponível em: <www.iea.org>
Acesso em: 02 Fev. 2010.

JUNIOR, D. C. A. *V Seminário de avaliação do mercado de derivados de petróleo e biocombustíveis 2009*. ANP/ÚNICA. [S.l.], 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *A participação do aço no automóveis*. São Paulo: IPT/IABr, 2005. Disponível em: <<http://www.acobrasil.com.br>>
Acesso em: 02 Maio 2010.

KASSOUF, A. L. *O Brasil e o trabalho infantil no início do século XXI*. Brasília, DF. OIT, 2004 Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/info/downloadfile.php?fileId=116>>
Acesso em: 24 Fev. 2010

KOENIG, S. *Elementos de sociologia*. Rio de Janeiro. Zahar, 1970.

KURZ, R. *O colapso da modernização: da derrocada do socialismo de caserna à crise da economia mundial*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1993.

_____. *'Turbocapitalismo' reserva à humanidade uma série de catástrofes tecnológicas - Terror em alta velocidade*. Berlim, 1998.

_____. *Com todo vapor ao colapso*. Berlim. UFJF, 2004.

LANDMANN, M. C. *Estimativa das emissões dos poluentes dos automóveis na RMSP considerando as rotas de tráfego*. PROCAM-USP. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT11/marcelo_camilli.pdf>
Acesso em: 20 Mar. 2010.

LEFF, E. *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Petrópolis. Vozes, 2007.

LEFEBVRE, H. *A vida cotidiana no mundo moderno*. São Paulo: Ática, 1991.

LINTON, R. *Cultura e personalidade*. São Paulo: Mestre Jou, 1973.

LOSEKANN, L.; VILELA, T. *Frota brasileira de veículos leves: difusão dos flexíveis e do GNV*. Infopetro/UFRJ. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.infopetro.wordpress.com/2010/04/19/frota-brasileira-de-veiculos-leves-difusao-dos-flexiveis-e-do-gnv/>> Acesso em: 01 Maio 2010.

LUDD, N. (Org.) *Apocalipse motorizado: A tirania do automóvel em um planeta poluído*. São Paulo: Conrad, 2004.

OLIVEIRA, A. *História da Máfia: da origem aos nossos dias*. Resenha referente à obra de Salvatore Lupo. São Paulo: UNESP, 2002. Disponível em: <http://www.docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:srhZQ3UGvBUJ:www.politica hoje.com/ojs/include/getdoc.php%3Fid%3D228%26article%3D69%26mode%3Dpdf+A+rela%C3%A7%C3%A3o+de+cooper%C3%A7%C3%A3o/colabora%C3%A7%C3%A3o+entre+mafiosos+e+agentes+p%C3%BAblicos+tem+como+objetivo+o+ganho+para+as+duas+partes&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEEsGUAonQLXzhJTtmt9icKbFp4bQwX6n1T1cUskdhUJw-SRZvmleLHvAnkYcvq26Qh_DDLjYq8qWZCxfVGx3saLAeAPmHGH_bQPMbPrCtg8exMWM1vNHeXIZJWq5OV0hCBocjJh&sig=AHIEtbQDpiO8kcQMwj8YcPSc9-78e9Jv4w> Acesso em: 10/02/2010.

MARIANO, J. B. *Impactos Ambientais do Refino do Petróleo*. Dissertação de mestrado COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/jbmariano.pdf>> Acesso em: 11 Abr. 2010.

MARX, K. (1867) *O Capital*, livro 1, 2 e 3 . Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

MATOS, R. Q.; FERREIRA, O. M. *Recuperação de chumbo de baterias automotivas, análise de risco dos resíduos resultantes*. Goiânia. UCG, 2008. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/RECUPERAÇÃO%20DE%20CHUMBO%20DE%20BATERIAS%20AUTOMOTIVAS,%20ANÁLISE%20DE%20RISCO%20DOS%20RESÍDUOS%20RESULTANTE.pdf>> Acesso em: 17 Mar. 2010.

MEDINA, H. *Eco-Design na indústria automobilística: o conceito do carro urbano*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.

MORAES, N. G. *Avaliação das tendências da demanda de energia no setor de transportes no Brasil.2005*. Dissertação(Mestrado)- COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2005.

MEDINA, H. V. *Desenvolvimento de novos polímeros: uma ferramenta para os avanços na indústria automobilística*. Brasília, DF. CETEM, 2002 Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/documentos-textos/Plasticos%20Automotivos.pdf>> Acesso em: 25 Abr. 2010.

MONTEIRO, L. P. C.; MAINIER, F. B. *Queima de Pneus inservíveis em fornos de clinquer*. UFF/Engevista. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.uff.br/engevista/1_10Engevista4.pdf> Acesso em: 10 Mar. 2010.

NASCIMENTO, B. H. *Formação da Indústria Automoliblistica Brasileira*. 1ª. ed. SAO PAULO: IGEOG-USP, 1976.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Nosso Futuro Comum*. Relatório Brundtland. Oslo, 1987.

ORTEGA, E.; WATANABE, M.; CAVALETT, O. *A produção de etanol em micro e mini-distilarias*. Campinas: Unicamp, 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/mini-usina-Ortega_000fx2i83n02wyiv80soht9hu9eu0yp.pdf> Acesso em: 22 Abr. 2010.

OLIVEIRA, A. *A máfia na Itália e no Brasil – Fenômenos Similares?*. São Paulo, Unesp, 2002. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/020/20res_oliveira.htm> Acesso em: 08 Fev. 2010.

PATUSCO, J. A. M. *Brasil – Energia e competitividade*. ECEN, 2008. Disponível em: <http://ecen.com/eee67/eee67p/brasil_energia_e_competitividade.htm> Acesso em: 1 Maio 2010.

PAULANI, L. *Brasil Delivery*. São Paulo: Boitempo, 2008

PHILIPPI, A. Jr et al. *Curso de Gestão Ambiental*. São Paulo. Nisam-USP/Manole, 2008.

PIATTI, T. M. *Plásticos: Características, usos, produção e impactos ambientais*. Maceió: Edufal, 2005.

PINHEIRO, T. L. *Uma análise do uso dos termoplásticos de engenharia nos veículos automotores*. Trabalho de Conclusão do Curso - Faculdade de Tecnologia, São Paulo, 2009.

PORTAL ECODEBATE *Rota do desmatamento: Imazon detecta mais de 3 mil km de estradas ilegais na região amazônica*. [S. l.], 2008. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2008/10/28/rota-do-desmatamento-imazon-detecta-mais-de-300-mil-km-de-estradas-ilegais-na-regiao-amazonica/>> Acesso em 13 Maio 2010.

PORTAL FATOR BRASIL *Mercado do aço movimentou economia brasileira* [S. l.], 2007. Disponível em: <http://www.revistafator.com.br/ver_noticia.php?not=15493> Acesso em: 18 Abr. 2010

PORTAL G1 *Queda do preço do petróleo ainda não chega ao bolso do consumidor (21/03/2009)*. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL1053009-9356,00.html> Acesso em: 24 Abr. 2010.

PORTAL G1 *Vazamento de plataforma afundada ameaça causar desastre ambiental*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2010/04/vazamento-de-plataforma-afundada-ameaca-causar-desastre-ambiental.html>> Acesso em: 30 Abr. 2010.

PORTAL TERRA *Plataforma petrolífera afunda no Golfo do México após explosão* Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/mundo/noticias/0,,OI4394823-EI8141,00-Plataforma+petrolifera+afunda+no+Golfo+do+Mexico+apos+explosao.html#tphotos>> Acesso em: 01 Maio 2010.

PORTAL TERRA *Acidentes de trânsito são maior causa de morte de jovens*(11/09/09). São Paulo, 2009. Disponível em:
<<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI3969580-EI8147,00.html>>
Acesso em: 12 Fev. 2009

PRADO, L. *Bicicletas Elétricas e Eficiência Energética no Transporte Urbano – A China Dá o Seu Recado – III*. [S.l.], [S.d.] Disponível em:
<<http://www.luizprado.com.br/2010/01/10/bicicletas-eletricas-e-eficiencia-energetica-no-transporte-urbano-a-china-da-o-seu-recado-iii/>> Acesso em: 18 Maio 2010

REIS, E. J. *Os impactos do pólo siderúrgico de Carajás no desflorestamento da Amazônia*. Brasília, DF. CGEE, 2001. Disponível em:
<http://www.seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/191/185>
> Acesso em: 21 Abr. 2010.

RESENDE, T. *Venda de veículos tem melhor 1º trimestre da história com IPI reduzido*. São Paulo: FOLHA, 2010. Disponível em:
<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u715182.shtml>> Acesso em: 10 Maio 2010.

SAUER, I. L. *Gás Natural x Bioenergia: Competição ou complementação*. Ciclo Temático Civilização da Biomassa, Painel Matriz Energética Brasileira. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/online/midiateca/sauergasnatural.pdf>>
Acesso em: 02 Maio 2010.

SANTOS, Mauro Alves dos *[Inserção do biodiesel na matriz energética brasileira](#)*: aspectos técnicos e ambientais relacionados ao seu uso em motores de combustão. 2007. 116p. Dissertação (Mestrado em Energia) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, 2007

SANTOS, M. et al *O novo mapa do mundo: Natureza e Sociedade de hoje: Uma leitura geográfica*. 3ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SAMFU *Libéria: penosa borracha – o duro dia-a-dia dos seringueiros da Firestone*. Ecodebate, 2008. Disponível em:
<<http://www.ecodebate.com.br/2008/09/26/impactos-sociais-e-ambientais-das-monoculturas-africa-africa-do-sul-camaroes-e-liberia/>> Acesso em: 13 Mar. 2010.

SALDIVA, P. *Alterações pulmonares e cardiovasculares induzidas por inalação de material particulado concentrado a partir da atmosfera de São Paulo*. São Paulo. FAPESP, 2006.

_____. *Avaliação da composição das partículas ambientais depositadas e retidas em pulmões de humanos*. São Paulo. FAPESP, 2007.

_____. *Estudos dos efeitos mutagênicos da poluição ambiental em trabalhadores de rua em São Paulo*. São Paulo. FAPESP, 2009.

SALERNO, M. S. et al *Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva brasileira*. São Paulo: EPUSP, 2001.

SANTO, Z. N. E. *Etanol: Impactos Ambientais de uma commodity em ascensão*. ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7., 2007. Fortaleza. *Anais*.

SAUCHANKA, U. K. *Co-evolução e integração da genosfera*. Nova Iorque, 1997. Disponível em: <<http://www.drosophilideos.ufsc.br/textos/03.pdf>> Acesso em: 12 Mar. 2010.

SCARLATO, F. C. *Metropolização de São Paulo e o Terceiro Mundo*. São Paulo: Iglu, 1987.

SCHOR, T. *O automóvel e a cidade de São Paulo: A territorialização do processo de modernização (e de seu colapso)*. Dissertação (Mestrado) - **Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo**, São Paulo, 1999.

SCHOR, T. *O automóvel e o desgaste social*. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88391999000300014> Acesso em: 10 Fev. 2010.

SCHILLING, V. *As crises do Petróleo*. Portal Terra. [S. l.], 2002. Disponível em: <<http://www.educaterra.terra.com.br/voltaire/seculo/2003/03/31/001.htm>> Acesso em: 12 Abr. 2010.

SILVA, J. M. *Sustentabilidade em uma estrutura de Sistemas Integrados*. Dissertação (Mestrado) LNCC. Petrópolis, 2005.

SILVEIRA, M. O.; BALASSIANO, R. *A bicicleta e a redução de consumo de energia no setor de transportes*. Rio de Janeiro: PET/COPPE/UFRJ, 2008.

SINDIPEÇAS *Desempenho do setor de autopeças*. Sindipeças/Abipeças. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.sindipecas.org.br>> Acesso em: 12 Maio 2010.

SOUZA, J. et al. *Desempenho de um motor ciclo otto utilizando biogás como combustível*. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5, 2004, Campinas. Proceedings... Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100044&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 15 Abr. 2010.

SOUZA JR., C. et al *Avanço das estradas Endógenas na Amazônia*. Belém: Imazon/Ford , 2005.

TAYLORISMO. Disponível em: <http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Taylorismo#Princ.C3.ADpios_da_administra.C3.A7.C3.A3o_cient.C3.ADfica> Acesso em: 12 Abr. 2010.

TEODORO, M. E. *Estudo da poluição atmosférica gerada por fontes móveis na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)*. Tese (Doutorado) - **Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2007.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Metano no Ártico: Uma incógnita do aquecimento global*. UNEP Yearbook, 2008. [S.l.], 2008.

UNICA *Açúcar e álcool: a produção do álcool*. 1 Video. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_102_22122006154841.html> Acesso em: 10 Maio 2010.

VIRILIO, P. (1977) *Velocidade e política*. São Paulo, Estação Liberdade, 1996.

WOEHL, G. *Destruição do meio ambiente e o colapso de civilizações*. Guaramirim, [S. d.]. Disponível em:
<http://www.ipetrans.hpg.ig.com.br/destruicao_do_meio_ambiente.htm> Acesso em:
24 fev. 2010.

WWF *Curiosidades sobre o Cerrado*. Brasília, DF. WWF, [S. d.] Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_curiosidades/> Acesso em: 14 Abr. 2010.