

# IMPACTOS AMBIENTAIS NO SETOR DE TRANSPORTE

Adairlei Aparecida da Silva Borges<sup>1</sup>

Eduardo Venâncio Rocha<sup>2</sup>

Marcus Vinícios Benachio<sup>3</sup>

William Rodrigues Ferreira<sup>4</sup>

## RESUMO

A presente pesquisa refere-se ao estudo realizado sobre impactos ambientais no setor de transporte. A investigação centrou-se nas concepções sobre os principais problemas da atualidade que são marcados pela crise estabelecida na relação entre o ser humano e o meio ambiente, relações que interferem na qualidade de vida e saúde da população mundial. Procurou-se expor e quantificar os impactos, tanto na implantação dos sistemas viários quanto no uso dos veículos automotores, os impactos sonoros, as emissões atmosféricas que provocam danos para a saúde dos homens e animais, danos em culturas agrícolas, florestais, tendo em vista alternativas e planos sustentáveis para que se tenha a qualidade de vida preconizada no modelo de cidade sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impactos ambientais, transporte, cidade sustentável.

## INTRODUÇÃO

A qualidade de vida e a saúde da população urbana mundial estão sujeitas a riscos graves, em razão de uma série de problemas que afetam seu cotidiano, principalmente nas grandes metrópoles e nas cidades médias. No setor de transportes encontra-se a origem de muitos destes problemas, os impactos ambientais, por exemplo, estão presentes na grande maioria das ações do setor estabelecendo uma relação entre causa e consequência.

## DESENVOLVIMENTO

Em 1950 existiam no mundo 50 milhões de veículos. Atualmente são 520 milhões e estima-se que em 2010 sejam 816 milhões de veículos (FOL, 1998; WRI, 1997; WORLDWATCH INSTITUTE, 2000 apud DIAS 2002, p.126).

Segundo Dias (2002, p.126)

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – IG/UFU - Uberlândia-MG/Brasil

<sup>2</sup> Mestrando IG/UFU – Uberlândia MG/Brasil

<sup>3</sup> Mestrando IG/UFU – Bolsista CNPQ – Uberlândia MG/Brasil.

<sup>4</sup> Professor Doutor do Instituto de Geografia – UFU – Uberlândia MG/Brasil

O Brasil representa uma força nesse mercado: em 1970 possuía uma frota de 3.111.890 veículos; em 1980 passou para 10.826.198; em 1990 para 13.070.000; em 1996 para 16.054.300, chegando aos atuais 18 milhões de veículos, representando a sétima maior frota do mundo. Os transportes consomem cerca de 20 % de toda a energia produzida globalmente. Desse montante, em torno de 60-70 % são destinados a conduzir pessoas; o restante; para conduzir cargas. O setor de transportes cresce a uma média global anual de 2,7 %, maior do que qualquer outro setor da atividade humana (WORLD ENERGY COUNCIL apud DIAS, 2002).

**Tabela 01 - Evolução histórica da frota de veículos, por categoria em Minas Gerais – 1999/2005.**

CATEGORIA	1999	2000	H%	2001	H%	2002	H%	2003	H%	2004	H%	2005	H%
Automóvel	2.012.348	2.108.229	5%	2.206.465	5%	2.315.572	5%	2.435.443	5%	2.550.864	5%	2.688.963	5%
Camioneta	313.831	320.230	2%	99.685	-69%	100.939	1%	104.147	3%	108.927	5%	115.052	6%
Caminhonete	0	17.520	0	276.265	0%	291.398	5%	306.242	5%	321.321	5%	341.347	6%
Caminhão	165.022	170.130	3%	175.157	3%	180.041	3%	184.353	2%	190.139	3%	197.965	4%
Ônibus	31.790	32.931	4%	34.606	5%	36.073	4%	37.245	3%	38.811	4%	40.741	5%
Moto	417.003	456.723	10%	513.859	13%	581.306	13%	656.361	13%	736.202	12%	830.379	13%
Outros	144.702	150.185	4%	168.196	12%	186.631	11%	204.777	10%	225.600	10%	248.679	10%
<b>TOTAL</b>	<b>3.084.696</b>	<b>3.255.948</b>	<b>6%</b>	<b>3.474.233</b>	<b>7%</b>	<b>3.691.960</b>	<b>6%</b>	<b>3.928.568</b>	<b>6%</b>	<b>4.171.864</b>	<b>6%</b>	<b>4.463.126</b>	<b>7%</b>

Fonte: PRODEMGE, disponível em <[https://wwws.detranet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota\\_Evolucao\\_H.htm](https://wwws.detranet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota_Evolucao_H.htm)>. Acesso em: 28 março de 2009.

Dias (2002, p.127), descreve que “os veículos motorizados oferecem vantagens inegáveis como velocidade, conforto, independência. Entretanto, os custos crescentes da dependência dos veículos já são muito aparentes”. Analisando a tabela 01 podemos observar que as taxas da frota de veículos em Minas Gerais – MG apresentavam um total de 3.084.696 veículos no ano de 1999, que se elevaram para 4.463.126 no ano de 2005, valores que incluem automóvel, camioneta, caminhonete, caminhão, ônibus, Moto e outros.

Segundo Dias (2002 p.127-8):

Os combustíveis fósseis desempenham o papel de pivô no orçamento global do CO<sub>2</sub>, atuando como fonte desse gás e como fonte de nitrogênio atmosférico que pode fertilizar a biosfera e estimulá-la a seqüestrar carbono. Os combustíveis fósseis, na atualidade, jogam para a atmosfera cerca de 5,5 (Gt – bilhão de toneladas métricas) ao ano. Da destruição das florestas tropicais são emitidos cerca de 1,6 GtC/ano. Os oceanos absorvem 2,0 GtC/ano e o crescimento das florestas absorve 0,5 GtC/ano. Isso daria um acúmulo anual de 4,6 GtC! Entretanto – e felizmente - , medidas atuais acusam um acúmulo anual de 3,3 BtC (a diferença de 1,3 GtC/ano é atribuída ao *missing sink*, termo utilizado para expressar as diferenças entre as estimativas das fontes e as estimativas das absorções, na verdade, ainda não foi dada uma explicação consensual para essa diferença.

**Tabela 02 - Evolução histórica da frota de veículos, por categoria em Belo Horizonte – 1999/2005.**

CATEGORIA	1999	2000	H%	2001	H%	2002	H%	2003	H%	2004	H%	2005	H%
Automóvel	491.332	508.731	4%	532.747	5%	552.626	4%	580.706	5%	601.962	4%	628.303	4%
Camioneta	67.732	68.406	1%	29.126	-57%	29.433	1%	30.307	3%	31.411	4%	33.369	6%
Caminhonete	0	4.757	0%	49.005	0%	52.027	6%	54.435	5%	55.945	3%	59.788	7%
Caminhão	23.347	23.493	1%	24.019	2%	24.429	2%	24.068	-1%	23.970	0%	23.998	0%
Ônibus	5.863	5.870	0%	6.128	4%	6.055	-1%	5.950	-2%	6.142	3%	6.134	0%
Moto	44.634	48.415	8%	54.690	13%	62.860	15%	69.774	11%	75.495	8%	82.799	10%
Outros	22.319	20.055	-10%	22.160	10%	24.031	8%	25.311	5%	26.828	6%	28.526	6%
<b>TOTAL</b>	<b>655.227</b>	<b>679.727</b>	<b>4%</b>	<b>717.875</b>	<b>6%</b>	<b>751.461</b>	<b>5%</b>	<b>790.551</b>	<b>5%</b>	<b>821.753</b>	<b>4%</b>	<b>862.917</b>	<b>5%</b>

Fonte: PRODEMGE, disponível em

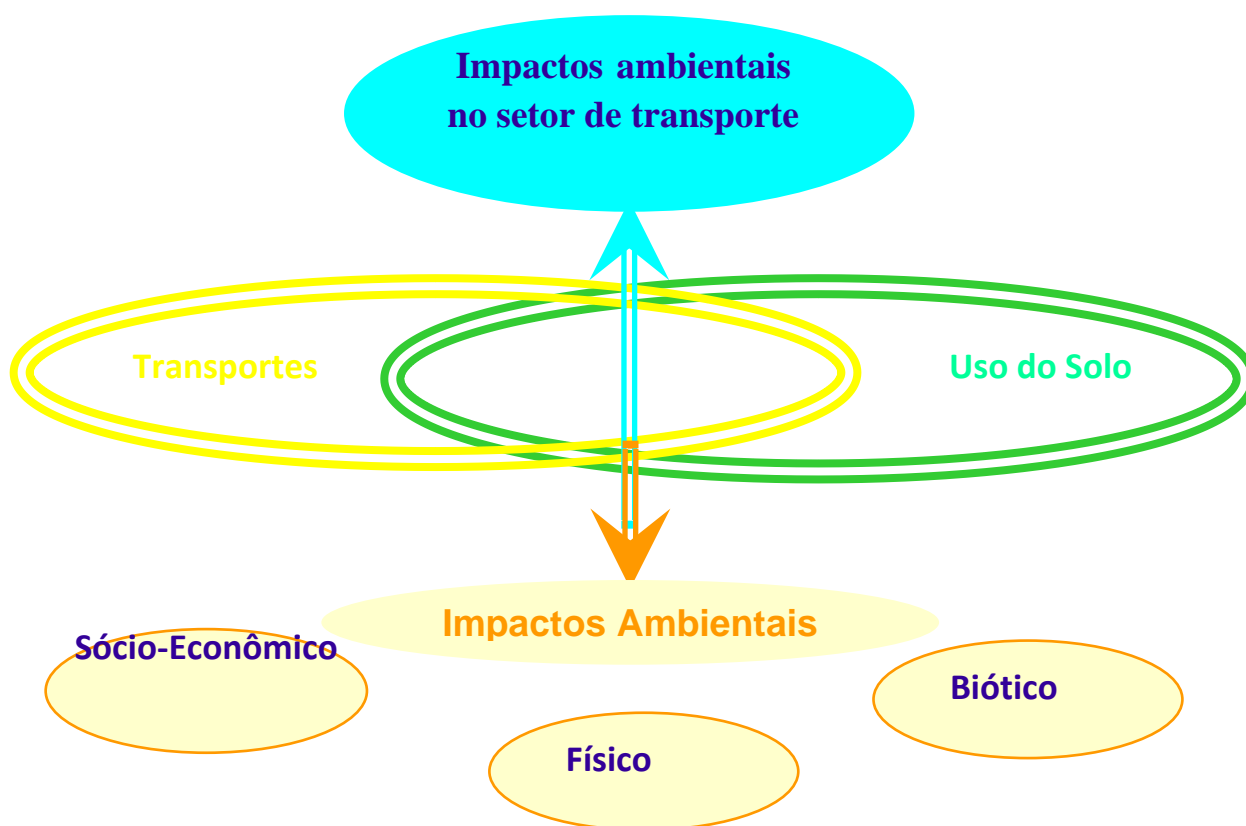
<[https://www.detranet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota\\_Evolucao\\_H.htm](https://www.detranet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota_Evolucao_H.htm)>. Acesso em: 28 março de 2009.

A crise ambiental trazida pelas diversas violações ao meio ambiente natural e sociocultural de nosso planeta foi intensificada nas últimas décadas a partir da expansão do modelo capitalista. O crescimento econômico brasileiro desencadeia uma crescente elevação do consumo pelo automóvel, agravando crescentemente o impacto para o meio ambiente.

Impactos ambientais são alterações no sistema ambiental causado pelo homem e de acordo com a resolução número 001 do CONAMA:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:(I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;(II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais (Resolução do CONAMA n.º 001 de 23/01/86).

**Figura 01 – Impactos ambientais no setor de transporte.**



Fonte: CEPAL, disponível em

<<http://www.bing.com/search?mkt=ptbr&FORM=TOOLBR&q=El+impacto+ambiental+de+l+transporte+rodoviario+y+ferroviario+de+cargas&FORM=TOOLBR>> acesso em: 28 de maio de 2009.

Do ponto de vista ambiental, observando a figura 01, pode-se descrever e quantificar esses impactos, tanto na implantação dos sistemas viários quanto no uso dos veículos automotores. Pode-se alocar como custos ambientais advindos dos transportes os impactos sonoros, as emissões de gases poluentes e o uso de matéria prima para fabricação de combustíveis fósseis que provocam danos para a saúde dos homens e animais, danos em culturas agrícolas, florestais e ainda danos com acidentes em pistas poluídas.

### **Emissão de gases**

O Monóxido de carbono (CO) emitido pelos automóveis é o grande responsável pela poluição atmosférica nas grandes cidades e causa uma série de males à saúde de seus habitantes. Pode-se destacar o Monóxido de Carbono (CO) e o Gás Carbônico ou Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), poluentes atmosféricos que causam efeitos nocivos ao corpo humano e ao meio ambiente.

Segundo Allegretti (2001, p.100), o “Monóxido de Carbono (CO), é um gás incolor e inodoro sendo o mais comum na atmosfera das áreas urbanas poluídas”. Grandes cidades apresentam um valor superior de concentração desse gás que é produzido na queima de combustíveis fósseis.

Problemas de saúde podem ocorrer devido às altas concentrações de (CO); Allegretti (2001) descreve que “[...] ao ser inspirado passa dos alvéolos pulmonares ao sangue se combina com a hemoglobina, inutilizando-a para o transporte de oxigênio (O<sub>2</sub>), prejudicando a respiração”. (ALLEGRETTI, 2001, p.100).

O Gás Carbônico ou Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), apresenta aumentos devido à queima de combustíveis fósseis.

Resíduo da respiração dos seres vivos e das combustões serve de matéria-prima para a fotossíntese dos vegetais. Atualmente sua taxa na atmosfera é de 0,04% mas vem aumentando devido à queima de combustíveis fósseis (petróleo e carvão), sendo o principal responsável pelo efeito estufa. (ALLEGRETTI, 2001, p.100)

No Brasil não há um código Ambiental e sim normas esparsas e uma gama de legislações, todo este arcabouço jurídico que compreende normas como as leis, portarias, resoluções, decretos, dentre outras.

A legislação Brasileira se fortaleceu com a promulgação da Constituição Federal do Brasil em 5 de outubro de 1988, a primeira da história Brasileira a tratar o tema Meio Ambiente, dedicando-lhe um capítulo inteiro. Toda esta temática ambiental pode se sintetizada no *caput* do artigo 225:

Art.225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988)

Este artigo evidencia que não só o poder público, mas toda coletividade, têm o dever de preservar e defender o meio ambiente. Contribuir para a redução de emissão de gases é uma preocupação que a própria legislação impõe não só ao poder público, mas à coletividade.

Dez anos depois, em 1998 a Lei dos crimes ambientais busca forma mais efetiva de coibir a poluição; em seu artigo 54 traz um rol de condutas que foram criminalizadas com a edição na nova lei :

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

- I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;
  - II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;
  - III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;
  - IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;
  - V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:
- Pena - reclusão, de um a cinco anos.
- § 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Nossa legislação tem mecanismos para coibir esta poluição emitida por veículos e empresas de transportes, seja por resíduos sólidos, líquidos ou gasosos e, como nossa constituição determina, é dever de todos a fiscalização para que o Meio ambiente seja mais equilibrado para presentes e futuras gerações.

No poder público as responsabilidades, principalmente de decisão, de projetos, de implantação da malha viária são distribuídas entre as três esferas (União, Estados e Municípios), de acordo com suas competências, que são por sua vez delegadas às secretarias, institutos técnicos, agências fiscais dentre outros, onde as decisões partem da análise dos métodos e parâmetros de avaliação dos sistemas de transportes; pode-se concluir, na grande maioria das vezes, que os estudos de viabilidade usualmente realizados não refletem a efetiva necessidade de implantação.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, origina essa divisão de funções e responsabilidades, que dispendo sobre a Política Nacional de Meio Ambiente institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. A organização do SISNAMA distribui-se na seguinte forma:

**Órgão superior** – Composto do Conselho de Governo, que reúne o chefe da Casa Civil da Presidência da República e todos os ministros.

**Órgão central** – Ao ministério do Meio Ambiente cabe a função de planejar, coordenar, supervisionar e controlar as ações relativas à política do meio ambiente.

**Órgão executor** – O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA está encarregado de executar e fazer executar as políticas e diretrizes governamentais definidas para o meio ambiente.

**Órgão seccionais** – Também de caráter executivo, essa instância do SISNAMA é composta por órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos, assim como pelo controle e fiscalização de atividades degradadoras do meio ambiente.

**Órgãos locais** – Trata-se da instância composta de órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades em suas respectivas jurisdições.

A Conferência de Estocolmo (1972), descreve um marco histórico no que diz respeito ao desenvolvimento de ações mundiais por órgãos governamentais para discutir meio ambiente.

Reuniu políticos, funcionários governamentais, peritos de 113 países, representantes de 250 organizações não governamentais e das agências especializadas da ONU para discutir questões como a poluição, principalmente a gerada pelas indústrias, uso de produtos químicos, entre outros temas. A tônica dessa reunião foram os embates entre o crescimento da população mundial e a necessidade cada vez maior do uso de recursos naturais, que é um dos principais impactos causados pelo setor de Transportes.

Na gestão pública do transporte em cada cidade, diversas modalidades são definidas como serviço público; os mais usuais são o transporte coletivo urbano, os táxis e o transporte de escolares. Em vista dessa demanda da utilização do transporte coletivo, buscamos através do estudo de caso identificar qual a maneira que as empresas trabalham com as questões ambientais, visto que elas devem conter operações ambientais certificadas rotineiras.

Muitos municípios incluem a gestão pública nos serviços de transporte de mercadorias a frete ou por aluguel, às vezes até utilizando serviços de tração animal. Ao mesmo tempo, com o crescimento do setor terciário, proliferam iniciativas privadas de prestação de serviços de transporte urbano à margem de qualquer controle público, em geral direcionados para segmentos específicos tais como: transporte de executivos, atendimento a idosos, entregas rápidas de mercadorias, além do transporte informal (clandestino), muitas vezes ocasionando conflitos de interesses entre esses diversos tipos de serviços. Os transportes públicos são, ao mesmo tempo, serviços públicos e atividades econômicas passíveis de serem exploradas por particulares.

Portanto, tratar os transportes urbanos como serviços públicos implicam, em primeiro lugar, descartar a perspectiva de sua desregulamentação e assumir que, com maior ou menor intensidade, o poder público estabelecerá regras para o exercício destas atividades por particulares. O primeiro aspecto a ser considerado se refere à liberdade ou restrição para exploração dos serviços. No Brasil, como regra, a possibilidade da prestação de serviços de transporte público é condicionada a uma prévia delegação formal do poder público, por meio de autorização, permissão ou concessão.

Mesmo para modalidades de transporte urbano comumente entendido como do âmbito das relações entre particulares, sem interferência do poder público, há casos que algum controle na forma de prestação do serviço se justifica. Bons exemplos desta situação são: a restrição ou determinação de rotas para o transporte de passageiros por fretamento, nas áreas centrais das grandes cidades; a delimitação de locais de estacionamento de ônibus de turismo, em cidades litorâneas ou pólos turísticos; ou a regulação de áreas ou de horários para carga e descarga em área urbana.

Todo esse aumento nas questões de transporte implica com a questão ambiental, devemos perceber como vêm sendo trabalhados os processos de descarga dos resíduos, visto que a Lei nº 9.966, de 28 de Abril de 2000 salienta que:

Art. 15. É proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria "A", definida no art. 4º desta Lei, inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tal, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias.

## **Transporte e meio ambiente na Agenda 21**

A agenda 21, como um conjunto de planos de ações e discussões sobre quais estratégias devem ser consideradas prioritárias, não pode deixar de remeter-se ao objetivo macro do desenvolvimento sustentável em qualquer das escalas consideradas (global, nacional ou local), que assim podem ser discriminados:

- Busca de equilíbrio dinâmico entre uma determinada população e a sua base ecológico-territorial, diminuindo significativamente a pressão sobre os recursos disponíveis;
- Busca da eficiência energética, implicando redução significativa nos níveis de consumo atual, sobretudo dos combustíveis fósseis e busca de fontes energéticas renováveis;
- Desenvolvimento e utilização de tecnologias ambientalmente adequadas, alterando progressiva e significativamente os padrões atuais do setor produtivo;

O tema Cidades sustentáveis trabalhado na Agenda 21, define algumas áreas iniciais para a criação de economias e cidades sustentáveis com economias locais viáveis, comunidades justas e seguras, cidades eco-eficientes, comunidades resilientes e, a partir destas premissas, inicia-se a necessidade de planejamento para tópicos como uso e ocupação do solo; planejamento e gestão urbana; habitação e melhoria das condições ambientais; serviços de saneamento, água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem; prevenção, controle e mitigação dos impactos ambientais; relação economia x meio ambiente urbano; conservação e reabilitação do patrimônio histórico; transporte e rede urbana e desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos.

## **Alternativas sustentáveis**

Na atualidade, efeitos ambientais decorrentes da implantação de uma modalidade de transporte, em sua maioria são avaliados somente após a alternativa escolhida com base em estudos técnicos e econômicos e relação custo benefício.



A questão energética tem sido responsável por muitas decisões, podendo representar, até mesmo, uma questão de soberania de um país como, por exemplo, o Programa Brasileiro do Alcool como combustível para economizar divisas e garantir as reservas de petróleo.

Em vários países do mundo, alternativas têm sido buscadas, no sentido de tornar o transporte de superfície menos impactante como, por exemplo, buscando a redução da poluição ambiental e sonora, utilização de combustíveis alternativos para o transporte; descongestionamento dos corredores de transporte através do desenvolvimento das redes intermodais, trocas de informação entre veículo/barco e infra-estruturas de transporte; mobilidade urbana sustentável, novos modos de transporte público, planejamento das cidades, transportes integrados; incentivo ao uso de bicicletas, investimento em tecnologias de componentes, veículos e infra-estruturas; sistemas de produção e construção de infra-estruturas de custos favoráveis; processos de concepção aperfeiçoados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para que haja integração entre transporte e meio ambiente é muito importante que seja estruturado um plano efetivo, um trabalho a partir do desenvolvimento de termos ambientais como humanização no trânsito, educação ambiental, educação para o trânsito pois não há solução possível dentro do atual padrão que consome cada vez mais investimento em infra-estrutura e a destruição dos elementos que compõem o meio ambiente.

A importância da integração entre crescimento das cidades, organização dos espaços públicos e mobilidade urbana e meio ambiente é urgente e dela depende o conceito de cidade sustentável, possibilitando diagnosticar os problemas causados pelo comportamento inadequado do homem, principalmente no ambiente urbano e apontar medidas práticas para a solução dos problemas.

### **ABSTRACT**

This research concerns the study of environmental impacts in the transportation sector. The research focused on the concepts of the main problems of today that are marked down by the crisis in the relation between humans and the environment, relations that affect life quality and health of world population. Sought to expose and quantify the impacts, both in the implementation of road systems and the use of motor vehicles, noise impacts, air emissions that cause harm to the health of humans and animals, damage to agricultural crops, forest, aiming for

alternative and sustainable plans in order to have the quality of life advocated in the model sustainable city.

**KEY-WORDS:** environmental impacts, transport, sustainable city.

### REFERÊNCIAS

- AGENDA 21 BRASILEIRA : *resultado da consulta nacional / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional*. 2. ed. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- ALLEGRETTI, Alessandro. *Explicando o Meio Ambiente. Memory*. Rio de Janeiro – RJ: centro de memória jurídica, 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cidades Sustentáveis subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira**. Brasília: IBAMA,2000.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana. *PLANMOB Construindo a Cidade Sustentável*. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.
- CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2º ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- COLESANTI, M. T de Muno. et al. *Agenda 21 e Desenvolvimento sustentável*. Uberlândia/MG: Fundep– 2007.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução do CONAMA n 001 de 23 de janeiro de 1986*. Brasília, 1992.
- DETRAN NET, disponível em <[https://www.detrannet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota\\_Evolucao\\_H.htm](https://www.detrannet.mg.gov.br/detran/Estatisticas/Frota_Evolucao_H.htm)>. acesso em: 28 março de 2009.
- DIAS, G. F. *Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana*..São Paulo/SP: Gaia, 2002.
- LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes, 2001
- LEFF, E. *Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- PISTORI, E.C. & Colesanti, M. T de Muno. *Os Recursos Naturais e a Legislação Ambiental*. Uberlândia/MG: Fundep, 2007.