



3rd
INTERNATIONAL WORKSHOP
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD”

Mais Demanda por Recursos com os Mesmos Recursos: o Aumento da Frota de Veículos em São Paulo

Mário de Souza Nogueira Neto – Centro Universitário FEI –
São Bernardo do Campo,

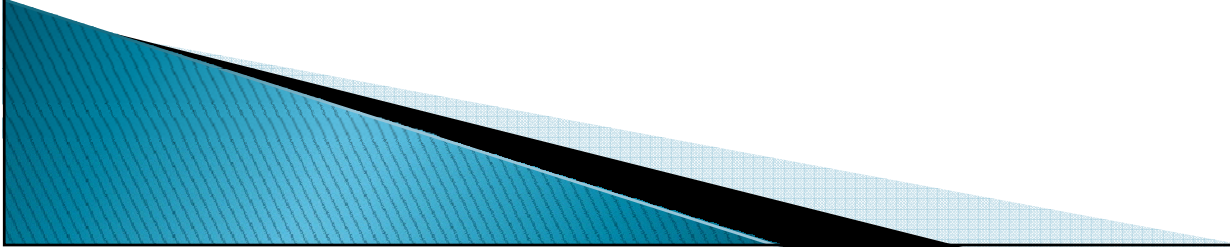
Amanda Carvalho S. Nogueira - Universidade Presbiteriana Mackenzie,
São Paulo,

José Benedito Sacomano, - Unip São Paulo,

José Luis Alves de Lima - UNIP São Paulo

- ▶ O aumento do desenvolvimento econômico e social em partes populosas do mundo exige deslocamento constante das pessoas para o trabalho e lazer. Tal fato cria a necessidade de soluções eficazes de transporte da população que, preferencialmente, possam ocorrer atendendo a padrões sustentáveis.

- ▶ “O aumento da taxa de motorização crescente ao longo dos anos sem que haja um correspondente crescimento da infraestrutura necessária provoca uma redução da mobilidade da população com o aumento dos congestionamentos”, (BORBA, 2008, P. 19).

- ▶ A CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) define poluente como:
 - ▶ Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.
- 

- ▶ A atmosfera apresenta grande variedade de poluentes. A tabela 1 a seguir classifica os poluentes em duas categorias:
- ▶ Tabela 1 – Categorias de poluentes

Poluentes Primários	Poluentes Secundários
▶ Aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão.	Aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

Fonte : CETESB, 2011

As substâncias poluentes podem ser classificadas conforme apresentado na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Classificação dos poluentes

Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Material Particulado
SO_2 SO_3 Compostos de Enxofre Reduzido: (H_2S , Mercapta-nas, Dissulfeto de carbono, etc) sulfatos	NO NO_2 NH_3 HNO_3 nitratos	Hidrocarboretos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido

Fonte: "adaptado de" CETESB, 2011

- ▶ Conforme Codato (2008, p. 28), “os veículos automotores são responsáveis por 97% das emissões de CO, 97% dos Hidrocarbonetos, 96% do óxido de nitrogênio, 40% de material particulado e 35% de óxidos de enxofre”.

A tabela 3, abaixo, demonstrará os padrões nacionais da qualidade do ar, fazendo a média anual e o número de ultrapassagens das substâncias poluentes na RMSP, em 2006.

Tabela 3 – Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

Poluente	Tipo de Amostragem ¹	Padrão Primário (µgm ³)	Padrão Secundário (µgm ³)	Média	Nº de Ultrapassagens
PTS	24 horas	240	150	71,3	3
MP ₁₀	24 horas	150	150	39,4	2
FMC	24 horas	150	100	33,5	1
SO ₂	24 horas	365	100	7,9	0
NO ₂	1 hora	320	190	51,9	3
CO	8 horas	9 ppm	9 ppm	-	7
O ₃	1 hora	160	160	-	168

¹ – Não deve ser ultrapassado mais de uma vez por ano.

ppm – Partes por milhão;

MP₁₀ - Partículas Inaláveis;

O₃ – Ozônio;

NO₂ - Dióxido de Nitrogênio;

SO₂- Dióxido de Enxofre;

FMC – Fumaça;

PTS - Partículas Totais em Suspensão;

- ▶ A resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90, estabelece critérios para episódios agudos de poluição do ar. A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Os parâmetros comuns às legislações federal e estadual têm os mesmos padrões e critérios, com exceção dos critérios de episódio para ozônio. Neste caso a Legislação Estadual é mais rigorosa para o nível de atenção ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabela 4 – Critérios para episódios agudos

Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)			
Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
partículas totais em suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	375	625	875
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	250	420	500
fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	800	1.600	2.100
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	65.000	261.000	393.000
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8h	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1h	400*	800	1.000

Fonte: CETESB, 2011



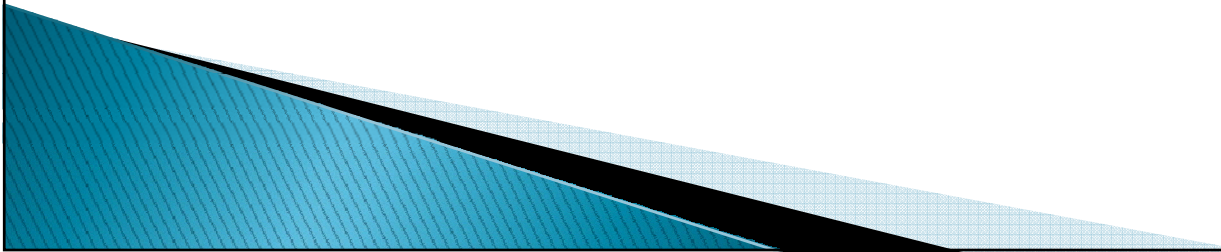
Figura 1 – Emissão de CO² nos Diferentes Meios de Transportes

Fonte: Blog Ecoplanet, 2011

Em 1979 o Brasil deu um passo significativo em direção à redução da emissão de poluentes com o início do Programa Nacional do Álcool – Proálcool. O etanol de cana de açúcar produzido no Brasil está presente na composição da gasolina por meio da adição de 24% de álcool anidro ou é consumido como combustível na forma hidratada por veículos movidos exclusivamente a etanol ou veículos bicombustíveis.

Questões ligadas a forma de operar os veículos bem como o sistema de controle do tráfego local influenciam na emissão de poluentes.

Usa-se o Diesel em veículos de carga e de transporte coletivo além da possibilidade do uso do Gás Natural Veicular – GNV para veículos de carga ou de passeio. O Diesel, porém, usado para veículos de carga e transporte coletivo de passageiros acumula algumas desvantagens em relação a outras modalidades.



A tabela 5, a seguir, ilustra as composições dos gases de exaustão de veículos a gasolina e o óleo diesel nas várias possibilidades durante a condução do mesmo.

Tabela 5 – Composição dos Gases de Exaustão de veículos Automotores

Poluente	Modo de Operação			
	Ponto Morto	Acelerando	Velocidade Constante	Desacelerando
Gasolina				
CO	100	42	39	57
HC	7,7	2,3	1,4	14
NOx	0,04	1,4	0,9	0,03
Diesel				
CO	-	1,4	-	-
HC	0,6	0,3	0,15	0,4
NOx	0,09	0,5	0,3	0,04

Os valores estão representados por índices, no qual o índice 100 significa uma composição de 69.000 ppm de CO quando um veículo a gasolina está em ponto morto.

Fonte: Monteiro, 1998, p.22.

Para Monteiro (1998) a qualidade da manutenção de Veículos está ligada a quatro fatores:

- Capacitação Técnica
- Cuidado com os Serviços
- Peças de Reposição
- Hábitos de Manutenção

Monteiro (1998) entende que um dos aspectos fundamentais na emissão dos gases poluentes que é o traçado da via, ou seja, o projeto e as condições das mesmas.

A via pode ser dividida de duas formas, de acordo com a sua largura e inclinação, onde:

- A largura corresponde ao espaço necessário à liberdade do fluxo de veículos de forma que possam se locomover sem que congestionamentos sejam formados;
- A inclinação refere-se ao ângulo formado entre o plano e as vias, pois, quanto maior a inclinação de uma via, maior será o consumo de combustível, que ocasionará uma maior emissão de poluentes, por exigir mais do motor do veículo.

Segundo o Anuário da Indústria Automobilística Brasileira (2010), o Brasil tem 29.643.000 veículos automotores sendo que, deste total, 23.612.000 são automóveis, 3.936.000 são comerciais leves, 1.635.000 caminhões e 460.000 ônibus. São Paulo é o estado que detém a maioria desses veículos sendo 36,32% do total de automóveis e 35,10% do total geral de veículos, segundo o mesmo anuário.

O crescimento econômico é muito positivo em um país como o Brasil. Sua indiscutível geração de empregos contribui para a melhoria acentuada do nível de vida do povo brasileiro.

Cabe então alertar para que se façam investimentos em obras de infraestrutura viária possibilitando a redução dos congestionamentos que causam desperdício de energia e investimentos em transportes públicos de qualidade incentivado, assim, o usuário a deixar o seu veículo na garagem.

Projetos de descentralização da atividade econômica podem contribuir para a redução da frota em áreas já sobrecarregadas como a Região Metropolitana de São Paulo. A exigência da comprovação da manutenção dos veículos por parte das autoridades tende a corroborar com a redução da emissão de poluentes. O incentivo ao uso de combustíveis renováveis bem como veículos híbridos deve ser constante por parte das autoridades.

