



AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE EMISSÃO DE FUMAÇA PRETA PELO TRANSPORTE COLETIVO NA CIDADE DE CAMPINAS

ALLAN DIAS DE CARVALHO^{1*}; HUGO ALBERTO ROSA¹;
JAIME POTENCIANO MARINHO JUNIOR¹

¹Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Elétrica/ UNICAMP

E-mail do autor correspondente: adiascarvalho@uol.com.br

RESUMO: Este trabalho buscou avaliar a emissão de fumaça preta por veículos do transporte coletivo da cidade de Campinas movidos a Diesel. A fumaça preta é um indicador da emissão de um dos mais agressivos componentes da poluição urbana: o material particulado (MP). Para a medição da intensidade de emissão de fumaça preta foi utilizada a escala de Ringelmann adquirida da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Na amostra de veículos avaliada observou-se que a grande maioria (88%) dos veículos pertencentes a empresas de transporte coletivo está dentro da regulamentação, enquanto no caso dos veículos de transporte alternativos menos da metade dos veículos analisados (44%) estão acima do nível 2 da escala de Ringelmann.

PALAVRAS-CHAVE: poluição, fumaça preta, motores Diesel.

INTRODUÇÃO

A poluição nas grandes cidades é formada por diversas fontes sejam elas naturais, como as cinzas emitidas por um vulcão, ou artificiais, aquelas causadas pela interferência do homem no ambiente. Dentre as fontes artificiais mais agressivas à saúde humana está a fumaça preta, que é liberada em grande quantidade na atmosfera como resíduo da queima do

combustível de um motor movido à Diesel (PALÁCIO, 2004).

Os motores a Diesel são amplamente utilizados há mais de um século praticamente em todos os continentes, principalmente nos países industrializados. Os motores a Diesel são em geral mais potentes e mais duráveis que os motores de ciclo Otto a gasolina (CONPET,

2006). No Brasil, aliando as vantagens citadas ao atrativo preço do Diesel que é bem inferior aos outros combustíveis, os veículos movidos a Diesel torna-se uma ótima opção para a frota veicular coletiva e para o transporte de cargas.

A fuligem, outro nome dado a fumaça preta emitida por esses motores, representa aproximadamente 80% do material particulado emitido, que é extremamente nocivo à saúde dos seres vivos. Ela é composta de partículas muito pequenas que giram em torno de 2,5 μ m (PM_{2,5}). Partículas com dimensões menores que 10 μ m (PM₁₀) são consideradas inaláveis. Conclui-se então que a fumaça preta é formada por partículas de dimensão muito pequena que penetram facilmente nos pulmões levando toxinas à corrente sanguínea (CONPET, 2006).

Os grupos populacionais mais afetados pelo material particulado são fetos, crianças abaixo dos 5 anos de vida e idosos (SALDIVA, 2007). Algumas doenças predisõem a uma maior suscetibilidade aos efeitos adversos do material particulado como: doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca e infarte.

A legislação referente à emissão de fumaça preta está no art. 32 do regulamento da Lei Estadual n.º 997, de 31 de maio de 1.976 - aprovado pelo Decreto Estadual n.º 8.468, de 8 de setembro do mesmo ano -, que determina o seguinte:

"Art. 32 - Nenhum veículo automotor a óleo Diesel poderá circular ou operar no território do Estado de São Paulo emitindo pelo tubo de descarga fumaça com densidade colorimétrica superior ao Padrão 2 da Escala de Ringelmann, ou equivalente, por mais de 5 (cinco) segundos consecutivos, exceto para partida a frio" (PALÁCIO, 2004).

Este trabalho buscou avaliar a emissão de fumaça preta por veículos do transporte coletivo da cidade de Campinas movidos a Diesel.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a intensidade de fumaça preta emitida por veículos movidos a Diesel foi utilizada uma escala de Ringelmann adquirida da Regional da CETESB em Campinas (Figura 1).



Figura 1. Escala Ringelmann, padrão CETESB (FONTE: CETESB).

A coloração da fumaça emitida pelo escapamento dos ônibus ou mini-ônibus foi comparada com a escala de cinza através do furo no meio da escala. A medição foi feita após os veículos permanecerem parados por mais de cinco segundos no terminal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 100 veículos no total, sendo 50 ônibus pertencentes a empresas de transporte coletivo e 50 mini-ônibus e vans de cooperativas e autônomos, também chamados de “alternativos”.

A grande maioria (88%) dos veículos pertencentes a empresas de transporte coletivo está dentro da regulamentação que diz que estes devem estar abaixo do nível 2 da escala de Ringelmann (Figura 2).

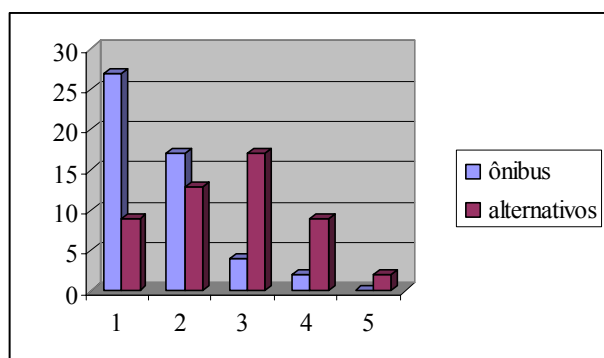


Figura 2. Número de ônibus de empresas de Campinas categorizados de acordo com o nível de coloração da fumaça do escapamento.

Já no caso dos veículos de transporte alternativos a situação é bem pior. Menos da metade dos veículos analisados (44%) estão acima do nível 2 da escala de Ringelmann (Figura 2).

CONCLUSÃO

Devido ao fato das empresas de ônibus executarem manutenção preventiva e regular em seus veículos, não foram obtidos resultados negativos nas medições destes veículos, apenas alguns poucos casos estavam fora da legislação.

No caso do transporte alternativo, supõe-se que a manutenção preventiva do veículo e a regulagem do motor não sejam realizadas freqüentemente, por isso um resultado insatisfatório foi obtido na avaliação destes veículos. Como alternativa para redução dos índices de emissão de material particulado temos a inspeção veicular que deveria atuar de forma mais eficiente.

Também a utilização do biodiesel poderia ser um paliativo. Alguns estudos mostram que se a mistura de 2% de biodiesel for utilizada em toda a frota da cidade de Campinas, incluindo-se os veículos do transporte alternativo, a economia de combustível atingiria 112 mil litros por mês e 190 kg de poluentes deixariam de ser expelidos diariamente na atmosfera (EMDEC, 2007).

De qualquer forma, a diminuição nos índices de emissão de material particulado



está diretamente relacionada com a melhoria da qualidade do ar e conseqüente melhora na qualidade de vida da população. Por isso é extremamente importante que se faça o controle da emissão de fumaça preta e em caso de resultado insatisfatório sejam tomadas medidas eficazes de redução e controle das emissões da poluição veicular. A definição de políticas efetivas na redução da poluição do ar certamente salvaria vidas.

PALÁCIO, J. Motores Diesel X Poluição. 2004 Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/artigojosepalacio.htm>>. Acesso em 16 maio 2007.

SALDIVA, P. Poluição do ar e saúde humana. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/PauloSaldiva.pdf>>. Acesso em: 13 junho 2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Fumaça preta. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/emissoes/fumaca.asp>>. Acesso em: 16 maio 2007.

CONPET. A saúde da população e a poluição atmosférica. Disponível em: <<http://www.conpet.gov.br/>>. Acesso em: 13 junho 2007.

EMDEC. Biodiesel é testado na frota do transporte coletivo. Disponível em: <http://www.emdec.com.br/scripts/noticias/script_noticias.php?id=%2023249>. Acesso em: 13 junho 2007.