

## Flutuações diárias na concentração de *Black carbon* na atmosfera de São José dos Campos-SP

Rauda Lucia Marani<sup>1</sup>, Adriano José Capelo<sup>2</sup>, Maria Paulete Pereira Martins Jorge<sup>2</sup>, Glauber Lopes Mariano<sup>2</sup>, Ênio Bueno Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense /UFF (Depto de Geoquímica Ambiental)

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE

### 1. Introdução

O *Black Carbon* (BC) é uma importante fração do material particulado atmosférico, produzido principalmente pela queima de biomassa e de combustíveis fósseis, utilizados nas indústrias e veículos. É bastante utilizado como elemento traçador em estudos de transporte de poluentes atmosféricos devido a sua origem estritamente antropogênica. Os aerossóis BC possuem alta capacidade de absorção da radiação solar, atuam como núcleo de condensação de nuvens e como sítio de importantes reações químicas na atmosfera (Finlayson & Pitts, 1986). No ambiente urbano, altas concentrações de BC contribuem para redução da visibilidade e são responsáveis por efeitos adversos à saúde humana. Essas partículas, predominantemente em tamanho sub-microm, afetam o sistema respiratório, pois transportam elementos de diferentes toxicidades até os pulmões (WHO, 2000).

São José dos Campos é um centro urbano com alto potencial de poluição atmosférica por possuir extenso parque industrial, grande número de veículos em circulação e condições topográficas desfavoráveis à dispersão atmosférica. Além disso, localiza-se entre as duas maiores metrópoles brasileiras, Rio de Janeiro e São Paulo, podendo ser receptor da poluição gerada nesses pólos. As medidas de BC são uma importante ferramenta nos estudos de transporte de poluentes e dispersão atmosférica nos centros urbanos, contribuindo para a caracterização da qualidade do ar e como subsídio para as políticas públicas de controle das emissões.

## 2. Metodologia

As concentrações de BC em São José dos Campos foram monitoradas continuamente usando um Aetalômetro (Magge Scientific Inc., USA). Nesse sistema, o ar é bombeado continuamente através de um *inlet* com fluxo de 5,0 LPM passando por um filtro de fibra de quartzo, onde as partículas ficam retidas. Em intervalos de tempo predeterminados, um feixe de luz incide sobre o filtro e a atenuação ótica desse feixe é registrada. Essa atenuação é diretamente proporcional à concentração de BC no filtro e ao volume de ar amostrado. Maiores esclarecimentos sobre o instrumento e sua operação podem ser encontrados em <http://www.mageesci.com/>. Neste trabalho são analisadas as concentrações de BC, tomadas a cada 30 minutos, no período de 13 de julho a 30 de setembro de 2007. O aetalômetro está instalado no INPE, que se localiza em área urbana, a 1 km a leste de uma via de tráfego intenso, a 2km ao norte da Rodovia Presidente Dutra e a 2 km a leste, da Refinaria da Petrobrás (REVAP).

## 3. Resultados e discussões

O valor médio de BC no período estudado foi de  $785,9 \text{ ng.m}^{-3}$ , e máximo de  $10157,9 \text{ ng.m}^{-3}$ . Esses valores são próximos aos reportados em ambientes urbanos com intenso tráfego veicular, como os medidos na Estação Pinheiros da Cetesb, numa faixa de  $1,3$  a  $22,1 \mu\text{g.m}^{-3}$ , e valor médio de  $1600 \text{ ng.m}^{-3}$  em Los Angeles (Allen et al 1999). As concentrações médias horárias de BC no período estudado são mostradas na figura 1, onde as barras mais claras correspondem aos dias úteis e as barras mais escuras aos finais de semana.

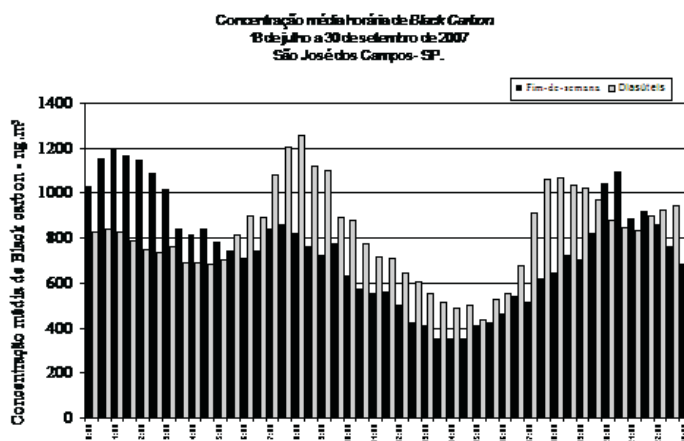


Figura 1. Concentração média horária de BC no período entre 13 de julho a 30 de setembro de 2007, em São José dos Campos - São Paulo.

Nos dias úteis, no período da manhã, observa-se a presença de um pico onde a concentração começa a elevar-se a partir das 7:00, reduzindo-se a partir das 9:00. Um novo pico começa a se formar a partir das 17:00, porém o decréscimo é mais lento que o pico da manhã. O comportamento observado para os dias úteis é consistente com o movimento do tráfego veicular, intensificado na parte da manhã e no final da tarde, sendo que o pico vespertino demora mais para dissipar devido à atmosfera estar mais estável e à diminuição da camada de mistura. Comportamento similar, da concentração de BC em função do tráfego veicular também é reportada em Hussain *et al* (2007) e Latha & Badarinath (2003). As concentrações médias diárias observadas durante os finais de semana, quando a densidade do tráfego veicular é menor, revela um comportamento diferente. O pico da manhã é mais reduzido, o pico vespertino ocorre um pouco mais tarde, após as 19:00 e um outro pico pode ser observado a partir de 1:00 da madrugada, só reduzindo após as 4:00. Um pico matutino menor nos finais de semana reforça a influência veicular, e a presença do pico na madrugada sugere a existência de uma fonte poluidora atuante nas madrugadas dos finais de semana. O maior valor de BC observado no período de medida foi de 10157,9 ng.m<sup>-3</sup>, e ocorreu dia 08 de julho, um domingo às 20:00.

#### 4. Conclusões

O comportamento do BC na atmosfera de São José dos Campos é sensível ao movimento do tráfego veicular local, com comportamento diferenciado nos finais de semana quando o trânsito é reduzido. A identificação de altas concentrações no período da madrugada durante os finais de semana sugere a influência de uma fonte fixa com descargas esporádicas, porém com elevadas concentrações.

#### 5. Referências bibliográficas

Latha, K. M. & Badarinath, K. V. S. Black carbon aerosols over tropical urban environment – a case study. *Atmos Research* 69 (2003) 125-133.

CETESB. Avaliação das concentrações de material carbonáceo escuro na atmosfera do município de Paulínea. CETESB, (2006). Texto disponível: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br).

Allen, G., Lawrence J., Kontrakis, P. Field validation of a semi-continuous method for aerosol black carbon in southwestern PA. *Atmos*

Environ (1999)33, 817-823.

Finlayson-Pitts, B. J. and Pitts Jr., J. N., "Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques", John Willey & Sons, Inc., 1986.

WHO 2000. Evaluation and use of epidemiological evidence for environmental health risk assessment – Guideline document. WHO Regional Office for Europe. 32p. Copenhagen, Dinamarca.