

Análise do Aerossol Atmosférico (MP_{2,5}) na cidade do Rio de Janeiro

Thiago Gomes Veríssimo

Universidade de São Paulo - Instituto de Física

1. Objetivos

Este trabalho tem como objetivos estudar e caracterizar o material particulado fino (MP_{2,5}) coletado na cidade do Rio de Janeiro no período de 2007-2008 com o intuito de identificar possíveis fontes que contribuam significativamente na poluição do ar local. Ele faz parte de um projeto mais amplo que visa relacionar níveis de poluição do ar com problemas de saúde.

2. Justificativa

A legislação nacional referente a limites de concentrações de determinados poluentes foi majoritariamente concebida no começo da década de 90. É necessário que se faça atualizações, já que hoje tem-se mais conhecimento da relação entre níveis de concentração de diferentes poluentes e os danos que podem causar, principalmente para a saúde humana. Por isso, setores da sociedade têm se mobilizado para que esses limites sejam revistos. A OMS sugere parâmetros mais restritivos. Pesquisas de base como esta, além de poderem orientar medidas de controle sobre as fontes emissoras de poluentes, servem para dar sustentação científica a esse debate.

3. Métodos

A amostragem foi realizada na UFRJ, na Baía de Guanabara, região central do Rio de Janeiro. A campanha de coleta de MP_{2,5} foi realizada com filtros nuclepore com diâmetro de 37 mm e orifícios de 0,4 µm, de agosto de 2007 à setembro de 2008, em amostragens de 24 horas, totalizando 130 amostras. A análise gravimétrica com uma balança micro-analítica determinou a massa total dos filtros. O Black Carbon foi medido pela técnica da refletância. A técnica baseia-se na propriedade do black carbon possuir alta seção de choque de absorção de luz na região do visível.

A técnica analítica instrumental EDX–Fluorescência de Raios X dispersivo em energia – foi usada para fazer análise da composição química para elementos com número atômico maior que 11. Essa técnica usa um feixe de raios x para excitar os átomos da amostra. Elétrons arrancados de suas camadas, ao retornarem ao estado estável, liberam energia, sendo a energia em forma de raios x coletada por detectores e quantificada.

Por fim, na identificação das fontes usou-se a Análise de Fatores Principais. Essa técnica agrupa as variáveis de uma base de dados que apresentam correlação. Esses agrupamentos são chamados de fatores, que podem ser associados a uma ou mais fontes emissoras de MP. Os Fatores (ou componentes) Principais são aqueles que explicam grande parte da variabilidade da base de dados. Utilizamos o Software SPSS para determinar os fatores principais

4. Resultados

A tabela 1 mostra a média das medidas para Black Carbon (BC) e MP_{2,5} em um período que tratamos como verão - *outubro de 2007 a março de 2008* - e outro que tratamos como inverno - *abril de*

2008 a setembro 2008, sendo 65 amostras em cada período. Na última coluna está a média geral. O desvio padrão está entre parênteses.

No Brasil ainda não existe legislação referente a MP_{2,5}, mas o limite proposto pela OMS para média anual é de 10 µg/m³. Portanto, no período a concentração de MP_{2,5} analisado na cidade do Rio de Janeiro ficou 64% acima desta diretriz.

	inverno	verão	Média total
Massa Total (µg/m ³)	19,60 (12,23)	13,25 (5,51)	16,43 (9,99)
BC (µg/m ³)	3,86 (2,60)	2,32 (1,19)	3,09 (2,16)

Tabela 1 – Médias de MP_{2,5} e BC, no inverno, no verão e total

As informações disponíveis sobre as amostragens (concentrações elementares, concentração total, carbono elementar etc) foram empregadas na Análise de Fatores Principais para identificar as fontes mais significativas presentes nesta bacia aérea. O resultado desta análise e as possíveis associações com fontes estão na tabela 2. No nosso caso elas explicaram 79,4% da variabilidade da base de dados.

Elementos	Fontes
Zn, Cl, BC, Br, Cu, Mn, PM _{2,5}	Veículos Diesel e Metalurgia
Ti, Fe, Ca, Si	Solo
P, V, S	Queima de óleo combustível
K, Pb, Al	Veículos leves
Mg, Na	Mar

Tabela 2 – Análise de Fatores Principais (AFP)

5. Conclusões

A AFP explicou 79,4% da variabilidade de nossa base de dados, apontando solo, veículos leves e pesados, queima de óleo combustível e aerossol marinho como as fontes mais significativas na produção de MP_{2,5} no Rio de Janeiro. Dois fatores importantes devem ser destacados: 1) o fator veículo diesel provavelmente tem na Avenida Brasil sua origem principal, por comportar um grande fluxo de veículos pesados; 2) o fator indústria – com queima de óleo, provavelmente ligada à petroquímica no Rio de Janeiro, uma fonte destacada no inventário de emissões produzido pela Feema 2004.

6. Referências

Godoy M. L. D. P. et al. Coarse and fine aerosol source apportionment in Rio de Janeiro, Brazil. Atmospheric Environment, Volume 43, Issue 14, May 2009, Pages 2366-2374.
FEEMA, 2004, Inventário de Fontes Emissoras de Poluentes Atmosféricos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.