

# INVESTIGAÇÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS E SEU BALANÇO RADIATIVO NA ATMOSFERA

**Aluno: Raphael Gonçalves Rieboldt Oliveira**  
**Orientador: Marcos Sebastião de Paula Gomes**

## Introdução

O aerossol é constituído por partículas provenientes de fontes naturais ou antropogênicas. No caso do Rio de Janeiro, as principais fontes de particulado são as florestas que rodeiam a cidade, o mar e a frota veicular. Ao contrário do gás carbônico, que demora mais de 100 anos para sair da atmosfera, os aerossóis têm vida curta, com cerca de uma semana. As suas partículas formadoras podem ser classificadas de acordo com o seu tamanho a partir do seguinte critério:

- Partículas Grossas:  $2,5 \mu\text{m} < d_a < 100 \mu\text{m}$
- Moda de Acumulação:  $0,1 \mu\text{m} < d_a < 2,5 \mu\text{m}$
- Moda de Nucleação ou Partículas Ultrafinas:  $0,005 \mu\text{m} < d_a < 0,1 \mu\text{m}$

Este tamanho está diretamente relacionado à origem, composição química, tempo de residência atmosférico, propriedades ópticas, efeitos ambientais e deposição no sistema respiratório humano.

## Objetivos

O projeto tem como principal objetivo um melhor entendimento da distribuição de tamanho e propriedades ópticas dos aerossóis urbanos em diferentes locais de amostragem na cidade do Rio de Janeiro. Este conhecimento é de relevante importância para determinar seus efeitos adversos à saúde humana, redução da visibilidade e sua interação com o balanço radiativo da atmosfera, já que as partículas de aerossol são responsáveis pelo espalhamento ou absorção da radiação, além de servirem como núcleo de condensação na formação de nuvens.

## Metodologia

Durante o período, um fotômetro solar portátil tem sido utilizado para as amostragens. Através do fotômetro obtemos a espessura óptica dos aerossóis e a intensidade da radiação solar incidente na superfície terrestre fato este que nos permite analisar a influência do efeito direto dos aerossóis urbanos no balanço de radiação. A comunicação deste aparelho com o computador foi feita através do HyperTerminal, software que acompanha o Windows e nos permite, realizar amostragens, importar os dados já armazenados, apagar dados não satisfatórios e alterar as constantes utilizadas e as coordenadas geográficas do ponto de coleta.

As medidas são realizadas durante o período matutino e vespertino e devido à necessidade de se manter o fotômetro diretamente apontado para o sol, foi desenvolvido um protótipo de madeira, capaz de girar  $360^\circ$  em torno de seu próprio eixo e hábil a uma inclinação de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , permitindo assim o acompanhamento manual do disco solar durante todo o período em questão.

De novembro de 2006 até março de 2007 foi realizado um total de 209 amostragens em diferentes períodos do dia para avaliar a variação ao longo do tempo. Com os valores obtidos foi possível calcular as médias mensais para todos os parâmetros em questão.

	Valores Médios						
	set/06	out/06	nov/06	dez/06	jan/07	fev/07	mar/07
AOT440	0,495	0,271	0,280	0,166	0,137	0,355	0,158
AOT675	0,412	0,176	0,189	0,102	0,090	0,306	0,106
AOT870	0,356	0,132	0,132	0,072	0,060	0,275	0,074
AOT936	0,353	0,123	0,127	0,067	0,057	0,279	0,074
AOT1020	0,350	0,119	0,123	0,061	0,055	0,283	0,075

**Tabela 1: Médias mensais dos valores obtidos**

AOT440 - Espessura óptica da atmosfera para 440 nm
AOT675 - Espessura óptica da atmosfera para 675 nm
AOT870 - Espessura óptica da atmosfera para 870 nm
AOT936 - Espessura óptica da atmosfera para 936 nm
AOT1020 - Espessura óptica da atmosfera para 1020 nm

**Tabela 2: Legenda**

Além das medidas com o fotômetro, serão realizadas amostragens com um impactador inercial desenvolvido nos laboratórios do Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio. Este instrumento funciona através de um fluxo de ar constante e ao longo de estágios, separa as partículas de acordo com o seu tamanho, já que as partículas maiores que o tamanho de corte de determinado estágio sofrem impactação inercial enquanto que as menores passam ao estágio seguinte. O tamanho de corte é dependente do diâmetro e do comprimento dos orifícios e da distância entre estes e a placa de impactação.

O uso destes instrumentos é necessário para obter a separação física das partículas. Com a coleta podemos também avaliar a composição química do aerossol. Isso nos permitirá analisar a contribuição das diferentes fontes, naturais ou antropogênicas, nas concentrações dos aerossóis medidos no Rio de Janeiro.

### Proseguimento

O projeto terá continuidade para que assim possam ser realizadas amostragens ao longo de um ano inteiro. Isso é importante justamente para ter o conhecimento a respeito da sazonalidade das propriedades do aerossol e sua influência no fatores já citados no relatório.

### Referências

- 1 – MYHRE, G.; MYRE, A.; STORDAL, F. *Historical evolution of radiative forcing of climate*. Atmospheric Environment, v. 25, p. 2362-2373, 2001.
- 2 – IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). *Aerosols, their Direct and Indirect Effects*. (Ed.) PENNER, J.E. et al. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido; Nova York, EUA, Cap. 5, p. 291-348, 2001.
- 3 – KONDRATYEV, K.Y. *Greenhouse warming versus aerosol cooling in the context of global climate change*. Energy Conversion and Management, v. 37, p. 763-768, 1996.
- 4 – LI, Z.; GOLOUB, P.; DEVAUX, C.; GU, X.; QIAO, Y.; ZHAO, F.; CHEN, H.. *Aerosol polarized phase function and single-scattering albedo retrieved from ground-based measurements*. Disponível em [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)