

ANÁLISE DOS EFEITOS DOS AEROSSÓIS NAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Aluno: Rafaela Craizer

Orientador: Marcos Sebastião de Paula Gomes

Introdução:

A atmosfera é um sistema constituído por gases, partículas sólidas e líquidas, que mantêm entre si um processo de constante interação física e química. Estas partículas em suspensão na atmosfera e com alta mobilidade física são denominadas aerossóis. Elas tem origem natural, através de vulcões, tempestades de areia ou incêndios florestais, ou antropogênica, como o uso de combustíveis fósseis e alteração da superfície terrestre. Os aerossóis são rapidamente removidos da atmosfera por meio de processos hidrológicos naturais ou por deposição. Em termos de efeitos diretos, alguns aerossóis possuem elevada capacidade de reflexão e contribuem para resfriar a atmosfera, enquanto outros possuem elevada capacidade de absorção, contribuindo, portanto, para aquecê-la. Efeitos indiretos dos aerossóis incluem, por exemplo, sua atuação como núcleos de condensação para a formação de nuvens (CCN), que podem refletir grande parte da energia solar incidente, tendo então um efeito de resfriamento. Na atual conjuntura, estudar o comportamento destas partículas é de suma importância já que elas podem influenciar substancialmente o problema do efeito estufa e as mudanças climáticas.

As partículas constituintes de um sistema de aerossóis 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: $0,005 \mu\text{m} < d_a < 0,1 \mu\text{m}$

No caso do Rio de Janeiro, as principais fontes de material particulado são as florestas, o mar e a frota veicular. O projeto de pesquisa objetiva investigar aerossóis e suas influências no ambiente urbano da cidade. Para tal, executaram-se medidas frequentes utilizando-se um fotômetro solar portátil em diferentes comprimentos de onda, com o intuito de avaliar a influência do efeito direto dos aerossóis urbanos no balanço de radiação local.

As medições com o fotômetro solar tiveram início em setembro de 2006 e prolongaram-se até maio de 2009. A continuidade da metodologia é vital para o projeto visto que, por ser uma prática empírica, quanto maior a quantidade de dados, melhor poderemos interpretá-los de forma correta, apresentando gráficos que apresentam a espessura óptica (AOT) atmosférica ao longo de um determinado período de tempo. A relevância em se conhecer sobre estas partículas deriva das diversas consequências à saúde humana que elas podem trazer, além da redução de visibilidade e sua própria interação com o balanço radiativo da atmosfera.

Metodologia:

Para a medição direta da radiação solar foi utilizado um fotômetro solar portátil da marca MICROTOPS II de cinco canais. Em cada canal, as medições são tomadas para um comprimento de onda distinto (440, 675, 870, 936 e 1020 nm), e o fotômetro faz 64 medições, nos fornecendo os valores médios da espessura óptica em cada comprimento de onda, com os respectivos desvios-padrão, de modo a indicar se a medição foi bem realizada ou não. Como

visto anteriormente, os aerossóis possuem a capacidade de refletir ou absorver a radiação solar. Desta forma, conhecendo o valor da espessura óptica em cada comprimento de onda, é possível avaliar o efeito dos aerossóis na radiação solar incidente e no balanço de energia da atmosfera.

As medições foram feitas, primordialmente, em intervalos de 2 horas durante o período de 7 às 17 horas de cada dia, uma vez que a metodologia de análise depende da observação solar. Esta metodologia, porém, depende da disponibilidade de céu claro já que a presença de nuvens em determinados momentos do dia interferem na captação da radiação solar pelo fotômetro.

Para a transposição dos dados captados pelo aparelho, foi utilizado um software, presente no Windows, denominado HyperTerminal. Este 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.

Além de medições de radiação solar, ainda dentro do projeto de iniciação científica, buscou-se aprimorar um instrumento que captaria partículas de aerossóis, diferenciando-as através de seus diâmetros aerodinâmicos. Este instrumento, denominado impactador inercial, funciona através da amostragem de um fluxo de ar mais partículas constante, e ao longo dos diferentes 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 as menores passam ao estágio seguinte. O tamanho de corte é dependente do diâmetro dos orifícios de passagem do aerossol (ar mais partículas) em cada estágio do instrumento, e da distância entre estes e a placa de impactação. Foram feitas simulações numéricas, com o auxílio dos softwares de CFD (Computational Fluid Dynamics) Gambit e Fluent, com o objetivo de desenvolver uma nova geometria mais eficiente para o impactador e se poder testá-la antes de produzir o instrumento.

O projeto para o desenvolvimento do instrumento ainda está em andamento. O impactador é importante visto que, além da distribuição de tamanho do aerossol, a coleta das partículas nos permite avaliar a composição química do material particulado. Desta forma, será possível analisar a contribuição das diferentes fontes, sejam estas naturais ou antropogênicas, na distribuição e concentração de aerossóis no Rio de Janeiro.

Resultados

Os resultados encontrados foram dispostos em forma de tabelas e gráficos contendo as medições do período de execução do projeto de pesquisa. Foram apresentadas as diferentes medidas de espessura óptica em diferentes comprimentos de onda, ao longo dos dias, meses e anos. Os próximos passos incluirão a extensão desse banco de dados e a correlação dessa informação com dados obtidos dos impactadores. É importante ressaltar que quanto maior for a base de dados gerada, mais confiáveis e significativos serão os resultados obtidos.

Referências.

- 1– IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). **Aerosols, their Direct and Indirect Effects.**
- 2–KING, M. D.;BYRNE, D. M., HERMAN,B.M., REAGAN, J.A., **Aerosol Size Distributions by Inversion of Spectral Depth Measurements .**
- 3 – JEONG, M.J., LI, Z. , CHU, D.A. , TSAY, S-C, **Quality, Compatibility and Synergy Analysis of Global Aerosol Products.**