

ESTUDO DA DISPERSÃO DE POLUENTES PARA O ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ (DISC)

Renan F.P. ANJOS^{1,2}, Luiz F. R. DO CARMO^{3,2}, Gutemberg B. FRANÇA²
renan@lma.ufrj.br

¹ Curso de Graduação em Meteorologia, UFRJ

² Departamento de Meteorologia, UFRJ

³ Curso de Mestrado em Meteorologia, UFRJ

RESUMO

A determinação da quantidade de poluentes emitidos na atmosfera é de extrema importância para a previsão de impactos ambientais e na saúde. Para tal, é necessário calcular variáveis como a Umidade Relativa (UR), Temperatura do ar (T), nebulosidade, precipitação, rugosidade, velocidade e direção do vento, classes de estabilidade e altura da Camada Limite Atmosférica (CLA). Dessa forma, o objetivo desse trabalho é estabelecer a relação entre a dispersão de poluentes no DISC com os casos de internação nos municípios do estado do Rio de Janeiro decorrentes de problemas respiratórios. Para tal, foram utilizados os dados do SOnic Detection And Ranging (SODAR), da estação meteorológica de superfície, do Light Detection And Ranging (LiDAR) e do inventário de emissões do Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Após a obtenção dos dados, estimou-se a CLA, rugosidade, classe de estabilidade, velocidade do vento, temperatura, umidade relativa e nebulosidade para serem utilizadas como input do modelo de dispersão do ALOHA. Resultados preliminares mostraram que a variação da pluma é maior em níveis mais altos, bem como o SO₂ é o poluente mais crítico (dos calculados) para a região.

Palavras chave: Camada Limite Atmosférica, SODAR, LiDAR, ALOHA.

ABSTRACT

The determination of the amount of pollutants emitted in the atmosphere has extreme importance for predicting environmental and health impacts. For this, it is necessary to calculate variables such as Relative Humidity (RH), Air Temperature (T), cloudiness, precipitation, roughness, wind velocity and direction, stability classes and height of the Atmospheric Boundary Layer (ABL). Thus, the objective of this work is to establish the relationship between the dispersion of pollutants in the DISC with cases of hospitalization in the municipalities of the state of Rio de Janeiro due to respiratory problems. For this, the SOnic Detection And Ranging (SODAR) data, the surface meteorological station, the Light Detection And Ranging (LiDAR) and the emissions inventory of the State Environmental Institute (INEA) were used. After obtaining the data, the CLA, roughness, stability class, wind speed, temperature, relative humidity and cloudiness were estimated to be used as input to the ALOHA dispersion model. Preliminary results showed that the pen variation is higher at higher levels, and SO₂ is the most critical pollutant for the region.

Keywords: Atmospheric Boundary Layer, SODAR, LiDAR, ALOHA.

1) INTRODUÇÃO

A determinação da quantidade de poluentes emitidos na atmosfera é de extrema importância para a previsão de impactos ambientais e na saúde. Para tal, é necessário calcular variáveis como a Umidade Relativa (UR), Temperatura do ar (T), nebulosidade, precipitação, rugosidade, velocidade e direção do vento, classes de estabilidade e altura da Camada Limite Atmosférica (CLA). Em condições de estabilidade estática, a profundidade da CLA pode variar de poucos metros até um quilômetro, aproximadamente. Já em condições convectivas, ela pode ultrapassar três quilômetros de altura. Consequentemente, a estimativa desse parâmetro é importante, uma vez que a mesma afeta o escoamento,

o transporte e dispersão dos materiais em suspensão. Assim sendo, O objetivo principal deste trabalho é estabelecer a relação entre a dispersão de poluentes no DISC com a temperatura e os problemas respiratórios ao redor da região, bem como uma análise climatológica sobre os mesmos.

2) DADOS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram provenientes do SODAR, da estação meteorológica automática de superfície, do METAR, do LiDAR do tipo Ceilometer CL31 e do inventário da quantidade, altura e volume das cargas das chaminés localizadas no DISC.

Os métodos utilizados foram os seguintes: (1) Para a estimativa da CLA, foram utilizados os métodos descritos em Ereesma et al. 2012, Beyrich, 1997 e Driedonks, 1982; (2) Em relação ao cálculo da rugosidade, foi aplicado o método de Brutsaert, 1982; (3) para estimativa da classe de estabilidade, foi utilizado o método ilustrado em Turner, D. Bruce, 1994; (4) Em relação à velocidade do vento, direção do vento, T e UR, foram utilizadas as medidas do SODAR e da estação meteorológica automática; (5) Para a nebulosidade, utilizaram-se os dados de METAR e LiDAR; e, portanto, (6) para a dispersão dos poluentes, foi aplicado o modelo ALOHA com as variáveis calculadas anteriormente pelos métodos descritos em (1), (2), (3), (4) e (5). Os poluentes mais relevantes que foram diagnosticados para o modelo ALOHA foram o Dióxido de Enxofre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Carbono (CO₂).

3) RESULTADOS

Com estes resultados, foi possível tirar algumas conclusões interessantes no aspecto climático e epidemiológico. Como visto, houve um aumento considerável de SO₂ no município de Itaguaí, logo, em termos climáticos, quando há uma maior concentração de SO₂, vai haver uma maior absorção de radiação de onda longa (ROL) na atmosfera, já que estes gases são absorvedores potenciais. Logo, mais radiação terrestre ficará retida e provocará um aumento da temperatura.

Com a anomalia positiva de temperatura, também poderá ocorrer um feedback positivo. Note que, quando há um aumento da temperatura na superfície, haverá uma maior evaporação, acarretando numa maior concentração de vapor d'água na atmosfera e culminando no mesmo efeito do SO₂, ou seja, maior ROL será absorvida, podendo ocasionar um novo aumento de temperatura. Portanto, neste caso, o efeito estufa será intensificado.

REFERENCIAS

EREESMA, N.; HARKONEN, J.; JOFFRE, S. M.; SCHULTZ, D. M.; KARPPINEN, A.; KUKKONEN, J., 2012: A Three-Step Method for Estimating the Mixing Height Using Ceilometer Data from the Helsinki Testbed, vol. 51, 2172-2187.

BEYRICH, F., 1997: Mixing height estimation from sodar data - A critical discussion. Atmos. Environ, vol. 31, 3941–3953.

BRUTSAERT, W., 1982: Energy Budget and Related Methods. In: Evaporation into the Atmosphere. Environmental Fluid Mechanics, vol 1. Springer, Dordrecht.

TURNER, D. B., 1967: Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates, PHS Publ. no. 999 ap-26, Cincinnati - Ohio, 84p.