

Avaliação da dispersão de O₃ troposférico na RMSP utilizando CIT e MM5

Samara Carbone, Samantha N. S. Martins, Rosmeri Porfírio da Rocha, Maria de Fatima Andrade, Adalgiza Fornaro

*Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG/USP
e-mail: samara@model.iag.usp.br*

1. Introdução

Nos últimos anos apesar da criação de programas de controle da emissão de poluentes atmosféricos, com frequência o ozônio tem ultrapassado os níveis do padrão horário de qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. A formação deste poluente envolve a combinação de parâmetros meteorológicos e presença dos precursores óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis na atmosfera (COVs). Este fenômeno tem sido estudado amplamente através de modelos fotoquímicos de qualidade do ar como o CIT – California Institute of Technology, (McRae et al., 1982). Entretanto, esse é um modelo off-line, no qual a química, os parâmetros meteorológicos e as emissões são resolvidos em módulos distintos. No contexto de aprimorar a previsibilidade do ozônio, o Projeto Políticas Públicas (FAPESP, 03/06414-0) surgiu e entre os seus objetivos estão estudar o processo de formação de ozônio na RMSP e incorporar campos meteorológicos através de modelos meteorológicos a fim de conferir um caráter prognóstico às simulações de poluentes. Além disso, o presente trabalho tem como objetivo fornecer campos meteorológicos, devido a escassez de dados de estações climatológicas de monitoramento na região que compreende a RMSP.

2. Dados e metodologia

A região escolhida para estudo está centrada na RMSP englobando as fontes de emissão mais relevantes com domínio de 300 km x 150 km e resolução espacial de 5 km, delimitada pelos paralelos 22,9°S - 24,2°S e 48°O - 45°O.

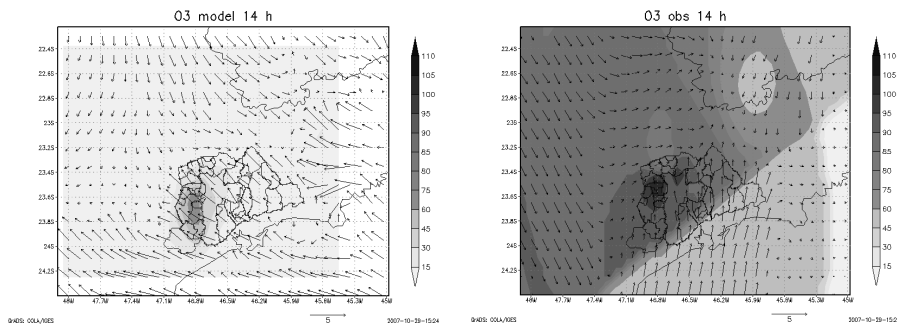
Para simular a distribuição espacial e temporal do ozônio na região de estudo foi utilizado o modelo euleriano de qualidade do ar *CIT*. Este foi iniciado com dados de qualidade do ar das estações de monitoramento da CETESB e dados meteorológicos horários fornecidos pelo modelo MM5.

O *MM5* (Mesocale Model version 5) é um modelo não hidrostático de área limitada, que utiliza coordenada vertical sigma, e considera na forma paramétrica processos físicos na camada limite planetária, radiativos, precipitação e interação solo-atmosfera e está descrito em Grell et al., 1995. Para obtenção dos campos meteorológicos prognósticos na resolução espacial desejada aninhou-se três grades, partindo de um espaçamento no primeiro domínio $\Delta x_1 = 54km$, passando por um domínio 2 com $\Delta x_2 = 18km$ e chegando no terceiro domínio com $\Delta x_3 = 6km$, que é a grade mais refinada. Por fim, os resultados do terceiro domínio foram interpolados para 5km. Como condição inicial para o MM5 utilizaram-se dados do modelo global do NCEP (National Center for Environmental Prediction), o AVN (Aviation Model) com resolução de 1°, dados de SYNOP e radiossondagens. O dia selecionado para análise foi 31 de outubro de 2006 quando houve uma campanha com lançamento de radiossondagens de ozônio no IAG/USP. A previsão dos campos meteorológicos prognósticos foi iniciada às 12:00 h (GMT) do dia 30 outubro de 2006 e o *CIT* foi iniciado 12 horas depois (00:00 UTC de 31 de outubro) e integrado por 24 horas (*CIT* – MM5).

3. Resultados

A simulação com o modelo fotoquímico *CIT* utilizando os campos meteorológicos gerados pelo MM5 e os campos de qualidade do ar da rede de monitoramento mostra que o centro da pluma de ozônio prevista pelo *CIT* – MM5, Figura 1 (a), situa-se ao sul daquela monitorada pela rede da CETESB, Figura 1. Isso ocorreu porque os ventos simulados pelo modelo meteorológico estão mais fortes que o observado.

Quanto à magnitude da concentração de ozônio observou-se que no centro da pluma os valores de ozônio estiveram 13% menores para a simulação que os valores observados, às 14:00 h (Fig. 2). A diferença na magnitude foi devida não somente aos ventos mais fortes simulados pelo MM5 que facilitaram a dispersão dos precursores do ozônio, mas também ao fato de as temperaturas previstas estarem mais frias que as observadas. Pois em temperaturas mais baixas as reações químicas ocorrem de forma menos eficiente, dificultando a formação do ozônio.



(a) (b)
Figura 1. Concentração de O_3 em ppb e vento em m/s às 14:00 h (a) previstos pelo CIT – MM5, (b) observados pela rede de monitoramento da CETESB.

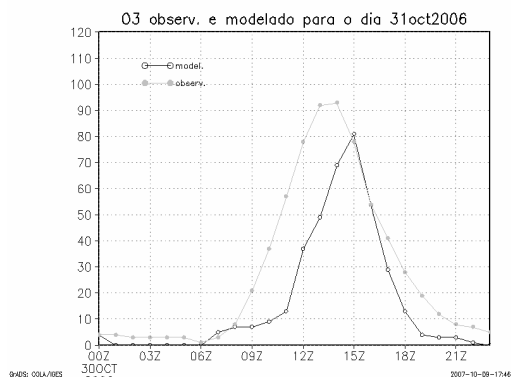


Figura 2. Concentração de O_3 no centro da pluma para a simulação com os campos meteorológicos do MM5 e com os dados observados.

4. Conclusões

Os resultados deste trabalho mostram que é possível realizar previsão de poluentes tais como o ozônio na RMSP através de dados meteorológicos previstos pelo modelo MM5 com boa aproximação. A representação dos campos meteorológicos pode ser melhorada através de melhor representação dos parâmetros que influenciam diretamente o vento em superfície tais como: uso do solo, comprimento de rugosidade, e topografia.

5. Referências

MCRAE, G. J., RUSSEL, A. G. e HARLEY, R. A. CIT Photochemical Airshed Model – Systems Manual. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA and California Institute of Technology, Pasadena, CA, 1982.

GRELL, G. A.; DUDHIA, J.; D.; STAUFFER, R.: A description of the Fifth-Generation Penn State/NCAR Mesoscale Model (MM5). **NCAR Tech. Note NCAR/TN-398+STR**, 122 pp. 1995.