

Avaliação dos resultados de concentração de ozônio troposférico simulados pelo modelo SPM-BRAMS sobre a RMSP

Vanessa S. B. Carvalho, Melissa S. Itimura, Leila D. Martins,
Edmilson D. Freitas

*Departamento de Ciências Atmosféricas – IAG/USP
e-mail: vanessa@model.iag.usp.br*

1. Introdução

Atualmente, dentre os poluentes que representam a maior preocupação em termos de qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, pode-se destacar o ozônio troposférico (O_3). De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2007), entre 2002 e 2006, foi observada uma contínua queda no número de dias que registraram ultrapassagens ao padrão de qualidade do ar (PQA) horário para ozônio. Contudo, no ano de 2006 foram verificadas ultrapassagens ao padrão horário na RMSP em 46 dias, o que corresponde a aproximadamente 12,6% dos dias do ano.

Nesse sentido, com o objetivo de realizar operacionalmente previsões da concentração deste gás, foi desenvolvido um módulo fotoquímico simplificado que foi acoplado ao modelo de mesoescala BRAMS (FREITAS et al. 2005).

Neste trabalho, os resultados das concentrações de ozônio simuladas pelo modelo SPM-BRAMS são avaliados e comparados com dados provenientes do monitoramento da qualidade do ar realizado pela CETESB. Para isso, foi selecionado um período, entre os dias 11 e 14 de setembro de 2006, em que foram registradas várias violações ao PQA em diversas estações de monitoramento deste poluente.

2. Metodologia

Foi realizada uma simulação com o modelo regional SPM-BRAMS para o período de 10 a 14 de setembro de 2006, sendo o primeiro dia descartado das análises para eliminar o efeito de *spin-up*. As condições iniciais e de contorno foram obtidas das análises do modelo global AVN do NCEP.

Foram utilizadas duas grades aninhadas, sendo a primeira com resolução espacial de 16 km e a segunda com resolução de 4 km.

Para avaliação dos resultados foram considerados os dados médios horários das concentrações de ozônio registradas por seis estações de monitoramento da qualidade do ar distribuídas sobre a RMSP: Diadema, Ibirapuera, Pinheiros, Parque Dom Pedro, Santana e Santo Amaro.

3. Resultados e discussões

A comparação entre os resultados das concentrações simuladas e registradas pela rede de monitoramento entre 10 e 14 de setembro pode ser observada na Figura 1. De um modo geral, o perfil das concentrações de ozônio ao longo do dia foi bem simulado pelo modelo. É importante salientar que durante os três primeiros dias da simulação, o horário das máximas concentrações de ozônio esteve de acordo com as observações. Apenas no último dia da simulação o pico de concentração apresentou um atraso em relação aos dados registrados, indicando o período considerado adequado à utilização do modelo na previsão deste poluente. Outro ponto interessante é a ocorrência, em algumas situações, de um pico de concentração noturna nos dados simulados. Como não há incidência de radiação solar neste período, não há formação de novas moléculas de ozônio e a concentração do poluente tende a cair de forma brusca. Contudo, em algumas ocasiões são registradas nas estações de monitoramento picos de concentração de O_3 , durante a madrugada. A causa deste aumento, também observado em outros centros urbanos, ainda não é bem entendida, mas existem evidências de que haja um transporte vertical deste poluente, de níveis mais altos para a superfície (BALBINO, 2007). Dessa forma, a geração destes picos pelo modelo (que ainda são bastante superestimados), indica que as condições meteorológicas devem ser as responsáveis por este aumento das concentrações à noite.

Comparando os dados simulados aos observados, pode-se destacar, principalmente, o desempenho do modelo em simular as concentrações para as estações de Diadema e Pinheiros. Em relação à magnitude das concentrações, observa-se, em geral, uma tendência de subestimativa dos resultados do modelo quando comparados aos dados da rede de monitoramento. Nenhuma das violações registradas foi detectada pelo modelo.

4. Conclusões

A utilização do modelo SPM-BRAMS para a simulação das concentrações de ozônio na RMSP não se revelou eficaz para a detecção de

violações ao padrão de qualidade do ar em vigência no Brasil. Contudo, para algumas estações, como por exemplo, as estações Pinheiros e Diadema, a simulação apresentou resultados bem próximos aos registrados pela rede de monitoramento da CETESB.

No caso dos períodos e das estações onde as concentrações de ozônio ultrapassaram os $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, os resultados simulados foram menores do que os observados. Uma das razões para que a formação de ozônio na troposfera seja subestimada pode estar relacionada à representação simplificada dos compostos orgânicos voláteis no módulo químico do modelo. Outro ponto importante é a má representação da distribuição das emissões de poluentes atmosféricos na RMSP.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (Processos nº 06/59546-9, doutorado da primeira autora, e 06/58505-7, mestrado da segunda autora) e à CETESB pela cessão dos dados utilizados neste trabalho.

6. Referências bibliográficas

BALBINO, H. T. Avaliação de modelos fotoquímicos e estudo das circulações atmosféricas nos processos de dispersão de poluentes, São Paulo, 2007, *Dissertação de Mestrado do Departamento de Ciências Atmosféricas IAG-USP*.

CETESB. Rel. qualidade do ar no Estado de São Paulo – 2006. São Paulo, 2007.

FREITAS, E. D. and Coauthors. A simple photochemical module implemented in RAMS for tropospheric ozone concentration forecast in the MASP - Brazil: Coupling and validation. *Atmos. Environ.*, 39(34), 6352-6361, 2005.

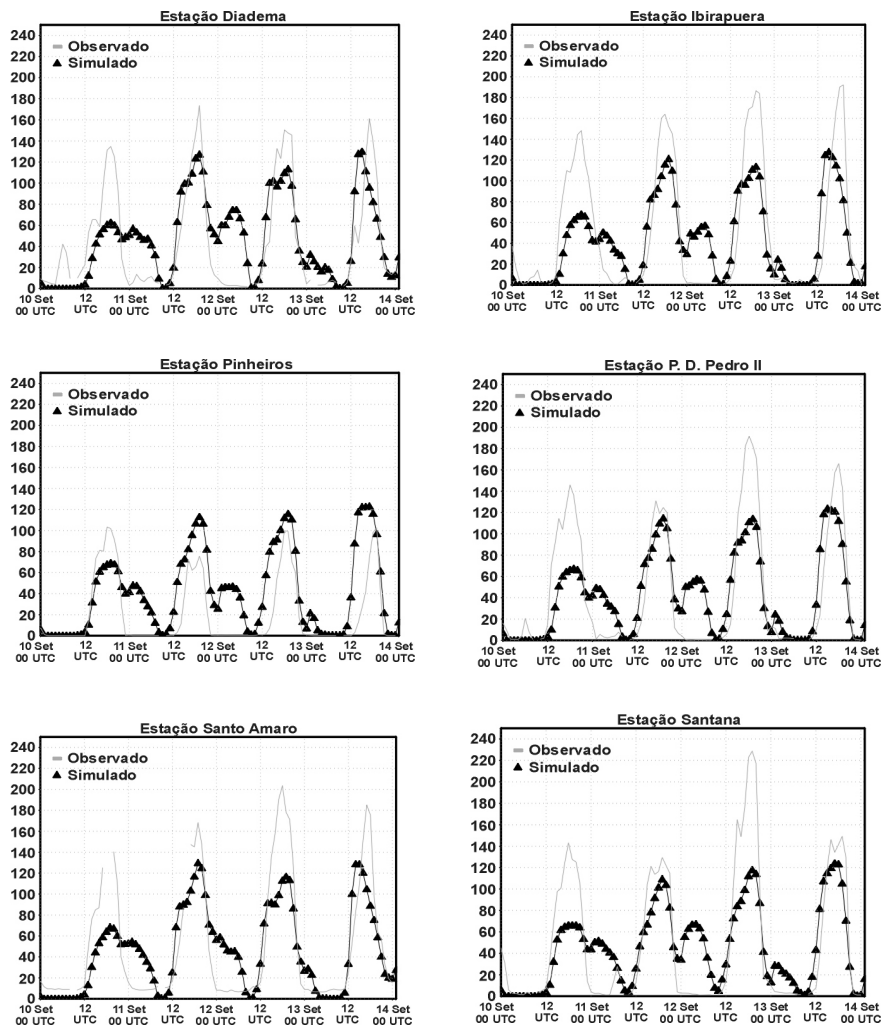


Figura 1. Comparação entre as concentrações de ozônio simuladas pelo modelo SPM-BRAMS e as observações registradas pela rede de monitoramento da CETESB na RMSP.