

Modelagem da poluição fotoquímica por fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, RS - Brasil

Gustavo Copstein Cuchiara, Ludmila Pochman,
Jonas da Costa Carvalho

*Programa de pós-graduação em Meteorologia, UFPel
e-mail: gustavo_cuchiara@hotmail.com*

1. Introdução

Atualmente, um dos maiores problemas originados pela poluição do ar em áreas urbanas é o provocado por oxidantes fotoquímicos, sendo o principal deles o ozônio (O_3). O O_3 em superfície é formado por uma série de reações fotoquímicas complexas entre óxidos de nitrogênio ($NO_x = NO + NO_2$) e compostos orgânicos voláteis (VOCs) na presença de luz solar (DERWENT et al., 2003). Os automóveis são as principais fontes de emissão dos precursores de ozônio. Em função do aumento na taxa de urbanização e do desenvolvimento industrial durante as últimas décadas, é provável que tenha ocorrido acréscimo nas emissões atmosféricas de precursores de ozônio nas regiões do Brasil. No Estado do Rio Grande do Sul a Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) é uma delas, por ser caracterizada por diferentes tipologias industriais, incluindo diversas fontes estacionárias em indústrias siderúrgicas, termelétricas e incineradores. Dentro desta importância, este trabalho tem como objetivo geral estudar o comportamento das concentrações de O_3 de superfície na RMPA, através de simulações numéricas. O modelo utilizado é o WRF/Chem (Weather Research and Forecasting/Chemical).

2. Características da simulação

O período escolhido para a simulação começou às 00 UTC do dia 5 e terminou a 00 UTC do dia 9 de janeiro de 2009. O domínio de simulação foi configurado com um aninhamento de duas grades, centradas na cidade de Porto Alegre. Um resumo sobre a configuração do modelo WRF/Chem é apresentado na Tabela 1.

3. Resultados

As Figuras 1a e 1b apresentam os campos de direção e intensidade do vento para o dia 07/01/2009, simuladas pelo WRF, na região onde está localizada a RMPA. As Figuras 2a a 2b mostram as simulações do campo de concentração em superfície de O_3 nos dias 5 a 7 de janeiro, às 00 e 15 HL. A Figura 3 apresenta a comparação entre a concentração de O_3 simulada e observada entre os dias 5 e 9 de janeiro nas localidades de duas estações de qualidade do ar instaladas pela FEPAM. A Tabela 2 mostra a análise estatística da comparação entre valores simulados e observados de O_3 .

4. Conclusões

Em uma primeira etapa deste trabalho, foi realizada a avaliação de algumas variáveis meteorológicas. Os resultados revelaram que o modelo simula bem a evolução diurna da pressão e da temperatura em superfície e velocidade do vento. Em uma segunda etapa, foi analisada a capacidade do modelo WRF/Chem em simular a formação de O_3 a partir da emissão dos precursores. Comparações entre O_3 simulado e observado revelaram que o modelo calcula satisfatoriamente a evolução e a magnitude das concentrações de O_3 .

5. Referências

- DERWENT, R.G. et. al. Photochemical ozone formation in north west Europe and its control. *Atmospheric Environment*, 37,1983. 2003.
- JIANG, F.; et. al. Numerical modeling of a continuous photochemical pollution episode in Hong Kong using WRF-chem. *Atmospheric Environment*, 42. 8717-8727, 2008.
- SEINFELD, J.H.; PANDIS, S.N. *Atmospheric Chemistry and Physics. From Air Pollution to Climate Changes*. Wiley, New York 2006, 1232p.

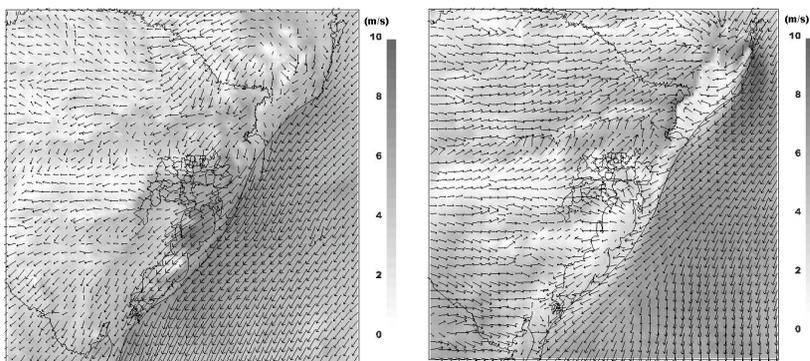


Figura 1. Vento em superfície simulado às 00 HL (a- esquerda) e às 15 HL (b - direita) no dia 07/01/2009.

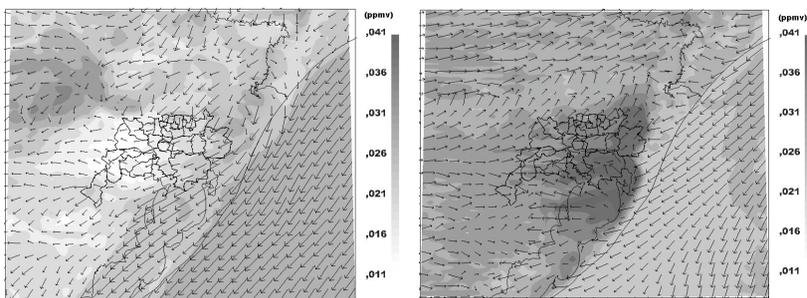


Figura 2. Concentração de O₃ (ppbv) simulada às (a- esquerda) e às 15 HL (b - direita) no dia 07/01/2009.

Tabela 1. Configuração do Modelo WRF/Chem.

Domínio	Grade exter	Grade interna
Modelo	WRF - Chem	
Período	De 3 a 9 de janeiro de 2009	
Cond. inic./cont. (met.)	FNL resolução 1° X 1°	
Cond. inic./cont. (quim.)	MOZART - 4 resolução 1° X 1°	
Níveis na vertical	31 camadas	31 camadas
Pacote químico	sim	sim
Grade horizontal (x, y)	130 X 130	125 X 125
espaçamento da grade	29 Km	5Km
Passo no tempo	120 s	30 s

Tabela 2. Análise estatística das concentrações de O_3 simuladas pelo WRF/Chem.

Estação	R	RMSE (ppm)
Esteio	0,87	0,009
ESEF	0,76	0,013

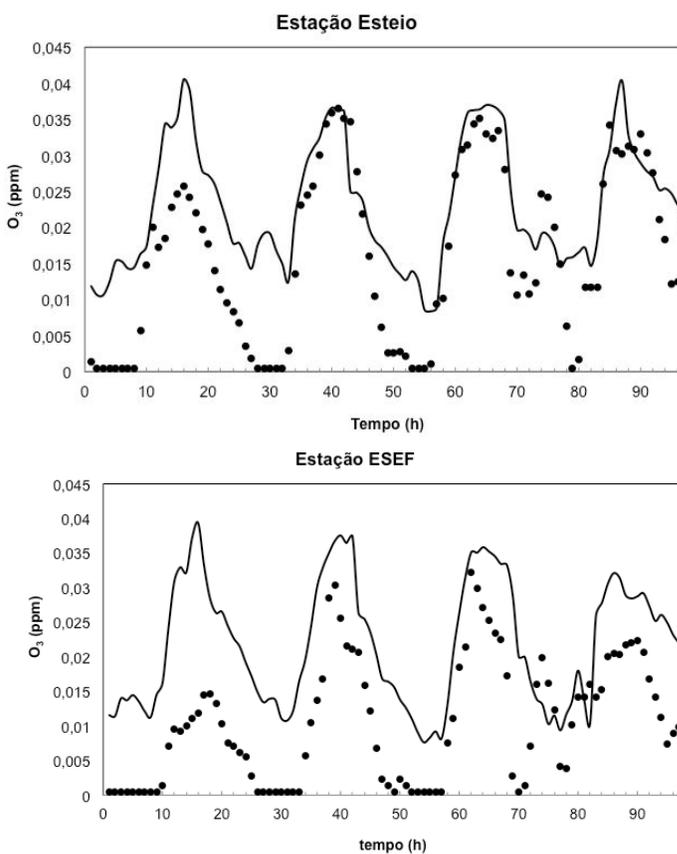


Figura 3. Comparação entre a concentração de O_3 simulada (linha) e observada (ponto) na estação Esteio e ESEF.