

OBTENÇÃO DAS FONTES DE EMISSÕES MÓVEIS A PARTIR DO USO DO SOLO: ESTUDO DE CASO PARA RMSP

Autores: Rosiberto S. Silva Júnior, M. F. Andrade, H. B. Gomes, S. C. Holanda, G. H. C. Segundo, B. R. G. Jatobá

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o problema da poluição do ar pode ser atribuído principalmente às emissões veiculares, indústrias e queima de biomassa. Em grandes centros como é o caso da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) as emissões veiculares e industriais são as grandes responsáveis pela contaminação atmosférica. Os modelos atmosféricos com a meteorologia e química completamente acopladas, podem ser uma alternativa para avaliar e quantificar os impactos atmosféricos gerados por essas mudanças. O presente estudo tem como foco avaliar o impacto da produção ozônio, na RMSP que é o quarto maior centro urbano do mundo, apresentando sérios problemas de poluição atmosférica. O objetivo do presente trabalho é avaliar a formação de poluente fotoquímicos (ozônio troposférico, O_3) com base em fontes de emissões móveis (veicular), tendo localização e quantidade emitida determinada a partir do uso do solo (áreas urbanas).

2. METODOLOGIA

Foram utilizados os dados das estações automáticas de qualidade do ar da agência CETESB/SP, para validação das simulações. As previsões foram realizadas utilizando o modelo atmosférico WRF com acoplamento do módulo químico CHEM (WRF/Chem – Weather Research and Forecasting / Chemistry) ver Grell, et al., 2005 e Silva Junior, et al. 2013. O WRF/Chem foi configurado para fazer simulação com duração de 96 horas, durante o período de 28/10/2006 00UTC até 01/11/2006 00UTC, este período de estudo por se tratar do mês com maiores índices de concentração de ozônio. O domínio horizontal possui 60 x 60 pontos com espaçamento de 5 km centrado em 46,65°W e 23,62°S. Para as simulações foram utilizadas dois tipos de fontes de emissões veiculares: 1) baseado no inventário de emissão CETESB, 2006 (denominado WRFV3.1), 2) baseado no tipo de uso do solo, quantidade de veículos e maior tráfego veicular no centro de grandes áreas urbanas (denominado WRFV3.7), ver figura 4.

3. RESULTADOS

Com base nas figuras 1, 2 e 3 é possível notar que o modelo WRF/Chem conseguiu representar o estado da atmosfera na intensidade e na fase. Mesmo no caso de variações sinóticas da atmosfera quando sob influência entrada de frente fria. Quando aos dados de entrada do modelo, emissão por fontes móveis, o método WRFV3.7 (uso do solo, quantidade de Veículos, etc.) se mostrou eficiente quando comparado aos resultados obtidos com o inventário de emissões da CETESB, mesmo com a diminuição do coeficiente de correlação de 0,62 (WRFV3.1) para 0,50 (WRFV3.7), ver figura 3.

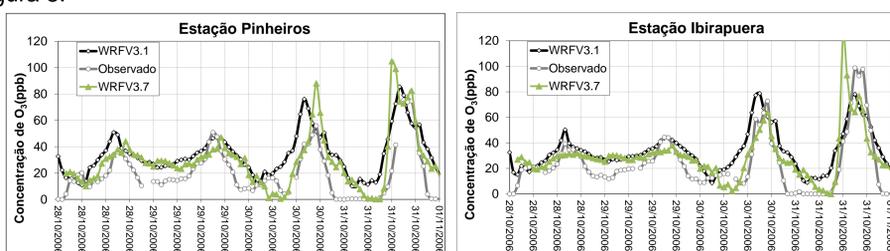


Fig. 1 – Validação da estimativa da concentração de Ozônio Troposférico (O_3), para a regiões de Pinheiros e Ibirapuera e Pinheiros da RMSP.

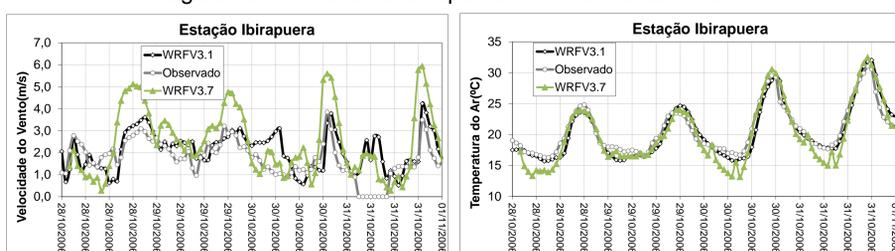
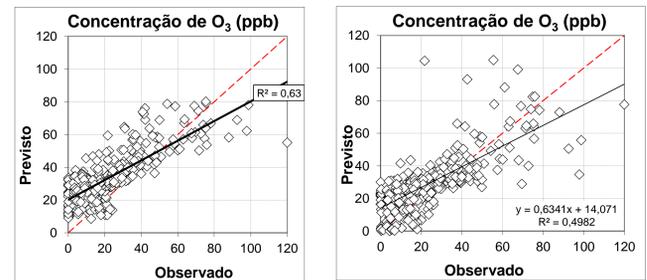


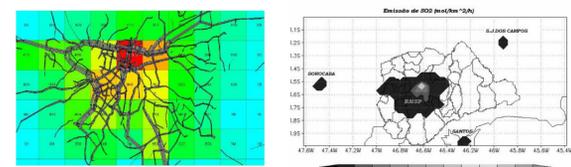
Fig. 2 – Validação da Velocidade do Vento e Temperatura do ar, para a região de Ibirapuera da RMSP.



(a) WRFV3.1

(b) WRFV3.7

Fig. 3 – Análise estatística de eficiência do método de estimativa das fontes de emissão, (a) Inventário de emissões da CETESB, 2006 e (b) Tipo de uso do solo. Para todo o período de estudo e para as regiões de Pinheiros, Ibirapuera, Parque D. Pedro II, Santo Amaro na RMSP.



(a)

(b)

Fig. 4 – Análise estatística de eficiência do método de estimativa das fontes de emissão, (a) Inventário de emissões da CETESB, 2006 e (b) Tipo de uso do solo.

4. CONCLUSÕES

O modelo WRF/Chem mostrou melhoras para estimar as máximas e mínimas concentrações de O_3 , bem como a variabilidade dos dados observados, em decorrência das variações atmosféricas com influência de frentes frias também foram representadas pelo modelo atmosférico WRF/Chem, por exemplo na estação de monitoramento de Pinheiros, no dia 29/10/2006 às 17h o modelo simulou a concentração de O_3 de 47,18ppb enquanto que os dados observados registraram no mesmo dia e horário 36,83ppb. O modelo também foi capaz de simular concentrações mais elevadas como no caso do dia 31/10/2006 às 17h com concentrações de O_3 medidas de 74,79ppb, enquanto que o modelo simulou a concentração de 82,53ppb. Em linhas gerais, pode-se afirmar que as aproximações realizadas de variação horária e espacial das emissões, foram realizadas com sucesso, mesma quando considerando apenas o tipo de uso do solo para fazer essa determinação, haja vista que os maiores fluxos de veículos em grandes centros urbanos estão nas regiões centrais de áreas urbanas. Vale ressaltar que essa aproximação abre um precedente para simular outras regiões do globo.

5. REFERÊNCIAS

- [1] CETESB: Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 2005. Série Relatórios/Secretaria do Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 140p. (ISSN 0103-4103), 2006.
- [2] GRELL, G. A., PECKHAM, S.E., SCHMITZ, R., MCKEEN, S.A., WILCZAK, J. AND B. EDER: Fully coupled online chemistry within the WRF model, Atmospheric Environment; vol.39; pp. 6957-6975; 2005.
- [3] LANDMANN, M.C.: Estimativa das Emissões de Poluentes de Automóveis na RMSP Considerando as Rotas de Tráfego. II Encontro da ANPPAS, São Paulo, Brasil, 2004 [http://www.anppas.org.br/encontro/segundo/Papers/papers.html . 22/06/05].
- [4] SILVA JUNIOR, R. S., ANDRADE, M.F. Validação de poluentes fotoquímicos e inclusão do inventário de emissões no modelo de qualidade do ar WRF/Chem, para a região metropolitana de São Paulo, Revista Brasileira de Meteorologia, v.28, n.1, 105 - 121, 2013

AGRADECIMENTOS

