
DETERMINATION OF EMISSIONS OF MOBILE SOURCES USING THE LAND USE TYPE: CASE STUDY FOR THE SÃO PAULO METROPOLITAN AREA

R. S. Silva Junior⁽¹⁾, M. F. Andrade⁽²⁾, H. B. Gomes⁽¹⁾, S. C. Holanda⁽³⁾, G. H. C. Segundo⁽¹⁾, and B. R. G. Jatobá⁽¹⁾

(1) Alagoas Federal University, Institute of Science Atmospheric, Maceió/AL, Brazil (rosibertojr@gmail.com), (2) Institute of Astronomy and Geophysics, University of Sao Paulo, (3) Alagoas Federal University, Agrarian Science Center, Rio Largo/AL, Brazil

ABSTRACT: The objective of this study is to evaluate the formation of photochemical pollution (tropospheric ozone, O₃) based on mobile sources emissions (car) determined from land use (urban areas). São Paulo Metropolitan Area (SPMA) was chosen due to the high concentration levels of tropospheric ozone, often surpassing the air quality standard established by CONAMA (National Environment Agency), which is 80ppb. The study period was between 28/10 and 01/11/2006, period known by the high frequency of daily air quality exceeding the standard limits for O₃. To evaluate the formation of photochemical pollutants, data obtained from the automatic monitoring station CETESB was used (monitoring stations Ibirapuera, Pinheiros and Santo Amaro) to validate the simulations from the atmospheric model WRF / Chem (Weather Forecast Research / Chemistry). In order to set the amount and location of O₃ emissions, hourly changes quantities were adopted during the day representing periods of greater traffic of light and heavy vehicles. The spatial distribution of the emission of pollutants precursors took into account the determination of WRF/Chem type of urban land use model, and the fact that most emission rates are higher in urban areas, as well as the intense vehicle traffic and central regions of these urban areas. Compared to previous simulation where results showed improvements with respect to time to estimate the maximum and minimum concentrations, and variability of the observed data, which was attributed to atmospheric changes and the influence of synoptic systems represented by the atmospheric model WRF/Chem. For example on 29/10/2006 at 17h the model simulated a concentration of O₃ of 47,18ppb at Pinheiros monitoring station against the observed value of 36,83ppb. The model was also able to simulate higher concentrations on 31/10/2006 of 82,53ppb against real observation of 74,79ppb. In general, the approximations made at temporal and spatial scales of emissions were successfully held, when only considering the same type of land use to make this determination, given that larger vehicles flows in large urban centers are in the central regions of urban areas. It is noteworthy that this approach provides a benchmark to simulate other major urban centers.

Key words: Air Polutions, Atmospheric Models

OBTENÇÃO DAS FONTES DE EMISSÕES MÓVEIS A PARTIR DO USO DO SOLO: ESTUDO DE CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

RESUMO: 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). A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi a área de estudo escolhida por apresentar níveis altos de concentração de ozônio troposférico, e ultrapassando com frequência o padrão de qualidade do ar estabelecido pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que é de 80ppb. O período de estudo foi compreendido entre os dias 28/10 à 01/11/2006, pode-se destacar que o mês de outubro tem estatisticamente maiores frequências de registros diários de ultrapassagem da qualidade do ar (estação da primavera). Para que seja possível a avaliação da formação dos poluentes fotoquímicos, serão utilizados dados obtidos a partir da estação de monitoramento automático da CETESB (estações de monitoramento de Ibirapuera, Pinheiros e Santo Amaro) para validar as simulações realizadas com o auxílio do modelo atmosférico WRF/Chem (Weather Forecasting Research/Chemistry). Já para definir a quantidade e local de emissão dos poluentes percussores da formação do O_3 , foram adotadas variações horárias das quantidades emitidas durante o dia, para representar períodos de maior tráfego de veículos leves e pesados. A distribuição espacial da emissão dos poluentes percussores levou em consideração a determinação do modelo WRF/Chem do tipo de uso do solo urbano, e considerando o fato de maior taxa de emissão áreas urbanas maiores e a ocorrência de maiores tráfegos de veículos e regiões centrais destas áreas urbanas. Em comparação a simulações anteriores os resultados mostraram melhoras com relação ao momento de estimar as máximas e mínimas concentrações, 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.

Palavras Chave: Poluição Atmosférica, Modelos Atmosféricos