

Avaliação de diferentes cenários de dispersão de poluentes para o Vale do Rio Paraíba

Patrícia Moreno Simões, Haroldo Fraga de Campos Velho,
Saulo Ribeiro de Freitas

*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP
e-mail: patriciamsv@gmail.com*

Resumo

Foi realizada uma simulação com uma condição média do estado da atmosfera para avaliar a evolução da dispersão de poluentes sob diferentes condições sazonais para a região do Vale do Rio Paraíba, que é um terreno complexo. O modelo meteorológico de mesoescala BRAMS é utilizado para simular a dinâmica da atmosfera. A dispersão de poluentes foi simulada com o modelo CALPUFF.

Summary

A simulation was carried out on the Paraíba River Valley considering a representative condition for each season of the atmosphere for this region, a complex terrain. The BRAMS mesoscale meteorological model was employed to simulate the atmospheric dynamics. The pollutant dispersion is simulated by the CALPUFF model.

1. Introdução

O objetivo do trabalho é avaliar cenários de dispersão de poluente atmosférico na região do Vale do Rio Paraíba, utilizando um modelo de dinâmica atmosférica (BRAMS) associado a um modelo de dispersão de poluentes (CALPUFF). Pretende-se modelar a dispersão de poluentes considerando dois constituintes, o monóxido de carbono (CO) e o material particulado (MP_{10}), emitidos por veículos automotores que trafegam pela Rodovia Presidente Dutra (BR 116) no eixo SP e RJ. A rodovia une diversas cidades do Vale. A motivação do trabalho é produzir um mapa para dispersão de poluentes, que pode ser utilizado para planejamento urbano, como localização de um novo distrito industrial, por exemplo, com o objetivo de minimizar o impacto de poluição na população da região.

Uma das simulações realizadas foi para tentar verificar o efeito de canalização no interior do Vale. Para tanto foram avaliadas as reanálises do modelo ETA de 40 km, procurou-se identificar um campo de vento onde o escoamento principal fosse perpendicular ao sentido longitudinal do Vale. Este escoamento característico foi encontrado durante os dias 01/Janeiro/2004 – 00Z até 06/Janeiro/2004 – 00Z (período de verão) e os dias 11/Julho/2004 – 00Z até 16/Julho/2004 – 00Z (período de inverno). Escolhidos os períodos, estes foram usados para selecionar a data para o modelo global do CPTEC (INPE), que irá fornecer condições iniciais e de contorno para o modelo BRAMS. Uma descrição do sistema é dada na Figura 1.

As saídas do modelo BRAMS são dados de entrada para o modelo CALPUFF, para as seguintes fontes de poluição: (a) 200 Km de fonte de linha (Rodovia Pres. Dutra), (b) as cidades de Jacareí, São José dos Campos, Taubaté e Pindamonhangaba. As emissões veiculares da rodovia foram estimadas através do estudo do “*Health Effect Institute*”, enquanto que a emissão para a cidade de São José dos Campos foi estabelecida a partir do relatório anual da CETESB de 2005.

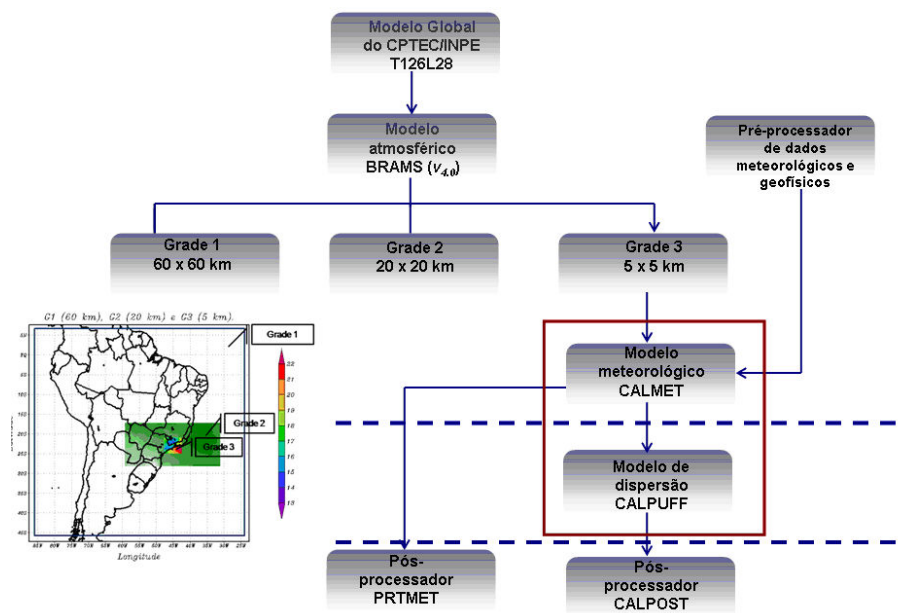


Figura 1. Esquema de modelagem numérica. Fonte: Adaptado de Veiga (2009).

2. Resultados

Os campos gerados pelo modelo BRAMS são lidos pelo código CALMET, onde alguns parâmetros são calculados e os campos são ajustados para a resolução e projeção cartográfica do modelo CALPUFF. A Figura 2 mostra uma saída do modelo de dispersão de poluentes para a concentração de CO com resolução de 1 km para o período de verão no ano de 2004 no dia 01/Janeiro para a hora inicial da simulação às 06 h (Figura 2a) e para o horário final da simulação para o dia 06/Janeiro às 00 h (Figura 2b), em ambas as figuras é mostrada a concentração para o nível de superfície (1000 hPa).

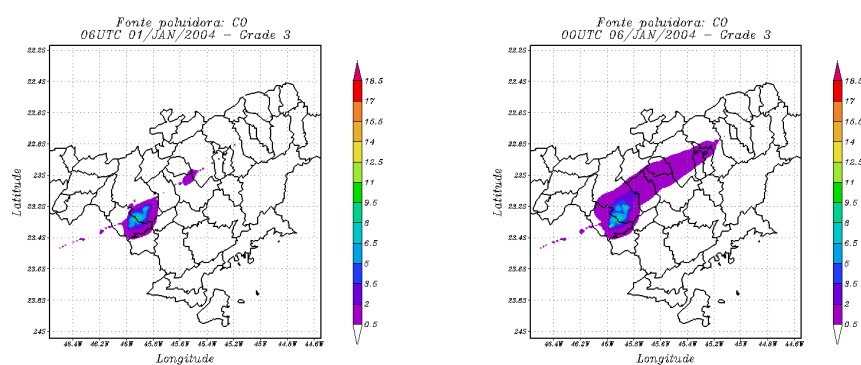


Figura 2. Concentração de CO (gm^3) calculada pelo CALPUFF em nível de superfície (1000 hPa): (a) 01/Jan/2004 às 06Z, (b) 06/Jan/2004 às 00 Z.

Na simulação para um dia de verão, como mostrado nas Figuras 2a e 2b o vento é mais intenso do que no período de inverno. O traçador é arrastado pelo vento na direção da cidade de São Paulo para a direção da cidade do Rio de Janeiro.

A Figura 3 mostra em nível de superfície a concentração de CO (gm^3) calculada pelo modelo CALPUFF com 1 Km de resolução horizontal para o período de inverno no ano de 2004 no dia 11/Julho iniciando a simulação às 06 h (Figura 3a) e para o final da simulação no dia 16/Julho às 00 h (Figura 3b). Neste período, há um arraste do traçador CO na direção São Paulo - Rio de Janeiro, similar ao observado para o período de verão. Entretanto, nota-se que a concentração sobre determinados pontos é maior no inverno do que no verão (ver Figs. 2b e 3b). Este comportamento é esperado, visto que a altura da camada limite no período de verão é maior do que a altura da camada limite no inverno. Deste modo, como as fontes de emissão de poluentes mantêm suas ta-

xas independentemente do período, a camada limite com menor volume deveria apresentar uma maior concentração de poluentes, como descrito na simulação.

É pertinente mencionar que escolhemos uma situação em que o escoamento principal do vento é perpendicular ao eixo longitudinal do Vale, porém o arraste de traçadores se dá ao longo do Vale e no sentido São Paulo – Rio de Janeiro, identificando-se uma condição de canalização para o Vale.

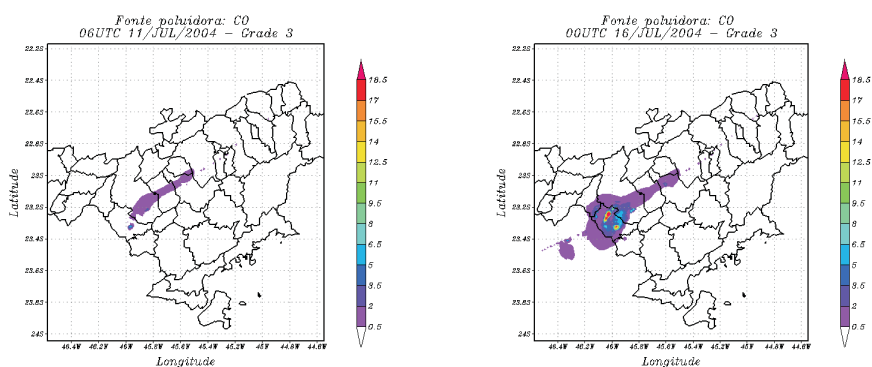


Figura 3. Concentração de CO (gm³) calculada pelo CALPUFF em nível de superfície (1000 hPa): (a) 11/Jul/2004 às 06Z, (b) 11/Jul/2004 às 00 Z.

3. Referências

BARROS, S. R. M. Towards the RAMS-FINEP parallel model: load balancing aspect, Towards Teracomputing: Proceedings of the 8 th ECMWF – Workshop on the Use of Parallel Processors in Meteorology, Reading (UK), 1998.

Calpuff: site: <http://www.src.com> acessado em 14/04/2008.

VEIGA, P. M. S., Campos Velho, H. F., Freitas, S. R. Estudo Observacional da Climatologia no Vale do Paraíba: Resultados Preliminares – Workshop em Computação Aplicada – CAP/INPE, São José dos Campos, Brasil, 2007.

VEIGA, P. M. S. Avaliação de Cenários de dispersão de poluentes atmosféricos para o Vale do Rio Paraíba. Dissertação de mestrado do curso de pós-graduação em Computação Aplicada – INPE, 2009.