

Testes de sensibilidade do modelo BRAMS a diferentes condições iniciais de umidade do solo e influências na circulação de brisa marítima

Ana Carolina Nóbile Tomaziello

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

Resumo

Através de simulações numéricas foi testada a sensibilidade do modelo regional BRAMS a três diferentes condições iniciais de umidade do solo e, examinado o efeito desse parâmetro sobre a circulação de brisa marítima no estado de São Paulo. O modelo apresentou maior sensibilidade a situações de pouca disponibilidade de água no solo; a circulação de brisa marítima foi mais intensa e penetrou mais continente adentro no caso de solo mais seco.

Summary

Sensitivity tests of BRAMS model to different soil moisture initial conditions and influences upon sea breeze circulation. Through numerical simulations the sensibility of the BRAMS regional model to three different soil moisture initial conditions was tested, and it was examined the effect of this parameter upon sea breeze circulation in São Paulo state. The model presented larger sensibility to situations of few water available in the soil; the sea breeze circulation was more intense and has penetrated more inland in the case of drier soil.

1. Introdução

A atmosfera e a superfície estão em constante interação, sendo que a formação, o desenvolvimento e a manutenção de grande parte dos fenômenos atmosféricos dependem das condições da superfície, tais como temperatura, umidade, vegetação e topografia. McCumber (1980) e Physick (1980), por exemplo, encontraram que à medida em que se aumenta a umidade do solo a intensidade da circulação de brisa marítima diminui. Um fator crítico na produção de sistemas de mesoescala, como brisa marítima/terrestre e tempestades severas, é a estrutura da camada limite planetária (CLP), que é mais sensível à disponibilidade de umida-

de do que ao albedo, rugosidade e capacidade térmica do solo (ZHANG e ANTHERS, 1982). Assim, o presente trabalho teve por objetivo testar a sensibilidade do modelo BRAMS (*Brazilian Developments on the Regional Atmospheric Modeling System*) a três diferentes condições iniciais de umidade do solo e estudar o papel desse parâmetro na circulação de brisa no estado de São Paulo (SP).

2. Material e métodos

Foram realizadas três simulações (Figura 1) com a versão 2.0 do BRAMS, para o período de 10 a 12 de fevereiro de 1998. Os dados de tipo de solo e de vegetação e topografia foram os fornecidos do USGS/EROS Data Center, as temperaturas da superfície do mar foram as análises climatológicas da NOAA ($1^\circ \times 1^\circ$) e as condições iniciais/fronteira foram as reanálises do NCEP/NCAR ($2,5^\circ \times 2,5^\circ$) (KALNAY et al., 1996). Os experimentos - seco, normal e úmido - diferiam com relação à fração inicial de umidade do solo (entre parênteses): SEC (0,25), NOR (0,60) e UMI (0,85).

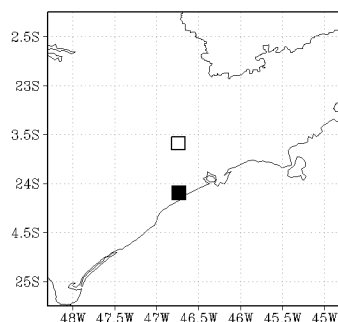


Figura 1. Limites da grade das simulações (4 km), que cobriu toda a costa de SP. Os pontos cheio (“costa”) e vazio (“interior”) correspondem a duas localidades selecionadas para análise.

3. Resultados e discussão

A circulação de brisa, no sentido oceano-continente, é mais intensa no caso SEC do que nos demais e a circulação de brisa terrestre é mais persistente em NOR e UMI do que em SEC (Figuras 2a-c), pois em condições de solo mais úmido a superfície se resfria mais lentamente, mantendo assim por mais tempo a circulação no sentido continente-oceano. As componentes zonal e vertical do vento são mais intensas no caso SEC do que em NOR e UMI (Figura 3), devido ao gradiente de temperatura em SEC ser mais intenso do que nos demais casos. Na “costa”, a frente de brisa marítima (Figuras 3a-c) atingiu aproximadamente

47,1° W em SEC e 46,8° W em NOR e UMI, desta forma, a frente de brisa marítima avança mais continente adentro em situação de umidade inicial do solo menor do que em condições “normais” ou úmidas. No “interior” (Figuras 3d-f), a frente de brisa também avançou mais sobre o continente em SEC (até aproximadamente 45,65° W) do que em NOR e UMI, nos quais atingiu apenas 45,4° W.

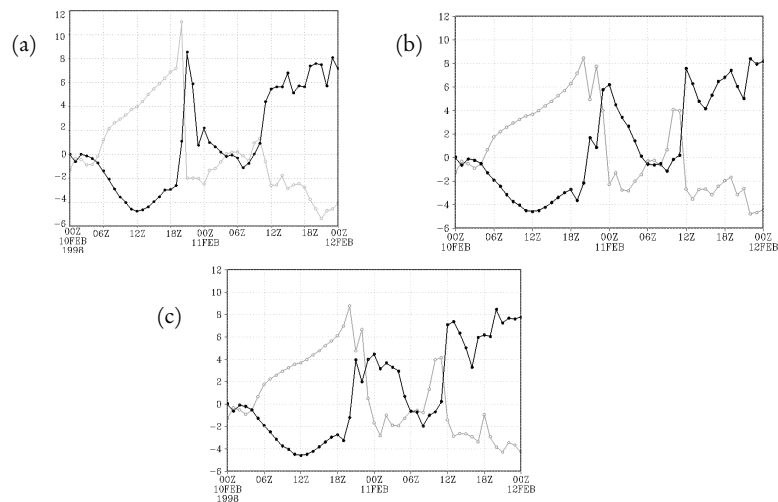


Figura 2. Série temporal das componentes zonal (m s^{-1} em cinza) e vertical ($\times 10^{-2} \text{ m s}^{-1}$ em preto) do vento no ponto do “interior” para (a) SEC, (b) NOR e (c) UMI.

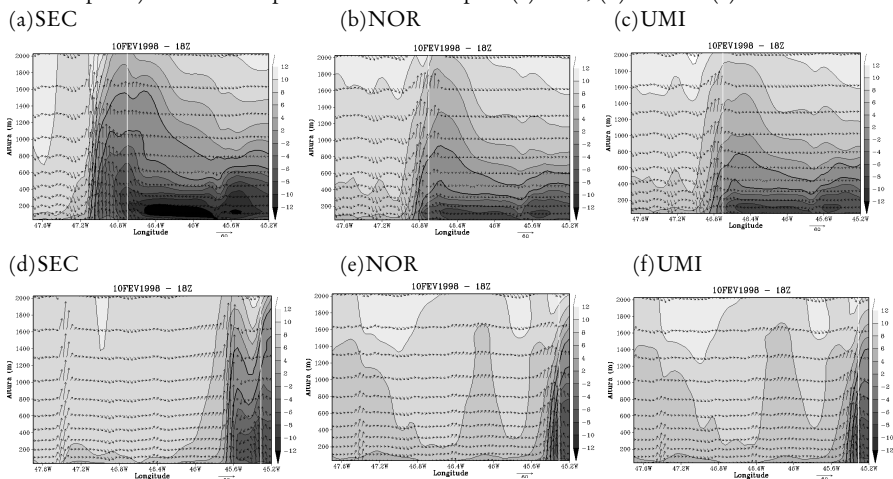


Figura 3. Seção vertical (a-c) na “costa” e (d-f) no “interior”. Os vetores representam o vento composto pelas componentes zonal (m s^{-1}) e vertical ($\times 10^{-2} \text{ m s}^{-1}$) e o sombreado a magnitude do vento zonal (m s^{-1}). A linha branca representa o limite entre continente e oceano, que se localizam à esquerda e à direita da mesma, respectivamente.

4. Conclusões

O modelo BRAMS apresenta maior sensibilidade a situações de pouca disponibilidade de água no solo do que a solos muito úmidos. A circulação de brisa marítima é mais intensa em SEC do que em NOR e UMI e a de brisa terrestre é mais persistente em NOR e UMI do que em SEC. A condição inicial de umidade do solo mais seca fez com que a circulação de brisa marítima penetrasse mais continente adentro do que as condições “normais” e/ou úmidas. Como solo com menos disponibilidade de umidade se aquece mais rápido por calor sensível, o contraste de temperatura na interface continente-oceano se torna maior em SEC e a circulação de brisa marítima penetra mais na porção continental a fim de eliminar o intenso gradiente de temperatura com maior eficácia.

Agradecimentos: Aos Profs. Drs. Adilson Gandu e Edmilson Freitas pelas sugestões e auxílio com as simulações. À Meteorologista Viviana Guerrero pela disponibilização de sua máquina para a realização das simulações.

5. Referências bibliográficas

KALNAY, E. et al. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, v. 77, n. 3, p. 437-471, mar. 1996.

MCCUMBER, M. C. **A numerical simulation of the influence of heat and moisture fluxes upon mesoscale circulations**. 1980. 255 f. Tese (Doutorado) - University of Virginia.

PHYSICK, W. L. Numerical experiments on the inland penetration of the sea breeze. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, v. 106, p. 735-746, 1980.

ZHANG, D. L.; ANTHES, R. A. A high resolution model of the planetary boundary layer-sensitivity tests and comparisons with SESAME-79 data. **J. Appl. Meteor.**, v. 21, p. 1594-1609, nov. 1982.