

Simulações com um Modelo Regional em Superfícies Não Homogêneas

Raffi Agop Sismanoglu - U.F.V.
José Eduardo Prates - U.F.V.
Chou Sin Chan - CPTEC/INPE.
Jorge Gomes de Melo - CPTEC/INPE.

1 Abstract

The Regional Atmospheric Modelling System, was used as a tool to study simulations, which the main aim was to verify the influence of a presence of non homogeneous vegetation with different surface and physical characteristics, on local convective system formation analyzing theta and the vertical wind component. Intervening his profile, were found typical local circulations formations, as breeze. Such disturb occurs due the thermic and accumulative forcing, influencing by difference of sensible heat. It also must be observed that the impact of the horizontal vegetation heterogeneity should result on a diurnal evolution of boundary layer.

2 Introdução

A heterogeneidade das propriedades das superfícies, tais como cobertura vegetal, tipo de solo e seu teor de umidade, além das propriedades físicas distintas, afetam as condições de tempo local, em função da partição da radiação líquida disponível na superfície em forma de fluxo de calor latente e sensível e consequentemente afetando o regime da evolução da Camada Limite Planetária (CLP).

De acordo com SEGAL e ARRITT (1993), heterogeneidades espaciais significativas dos fluxos de calor sensível diurnos, são comuns sobre a superfície em domínios de mesoescala. Circulações térmicas induzidas devido à não homogeneidade da superfície são típicas de circulação de brisa (NEUMANN, 1973).

ATKINSON (1981), cita que durante na metade do último século foram desenvolvidas consideráveis pesquisas quando à teoria, observação e modelagem numérica para as circulações térmicas.

Simulações com modelos numéricos realizadas por PINTY et al (1989), mostravam que as circulações térmicas poderiam se desenvolver ocasionalmente, mesmo entre áreas constituídas por diferentes espécies de vegetação.

PRATES (1994) estudou o impacto do contraste da vegetação na evolução da CLP na estrutura do tempo local, analisando os campos de temperatura potencial e razão de mistura.

O parâmetro de rugosidade (Z_0), do mesmo modo que o albedo, é uma característica da superfície. Nas maiorias dos modelos numéricos disponíveis, se faz a inclusão desse termo, pois sabe-se que possui efeitos diretos ou indiretos nas trocas turbulentas dos fluxos de calor latente e sensível na superfície além de influenciar na tensão de cisalhamento (CARSON, 1986).

3 Material e Métodos

presente trabalho foi realizado utilizando-se a versão 3a do Regional Atmospheric Modelling System, instalado no Super Computador NEC -SX 3R do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do INPE. Referências à arquitetura e capacidades do Super, podem ser encontradas em NEC Corporation (1996). O modelo regional RAMS, que foi desenvolvido no Colorado State University (Pielke et al 1992), possui várias opções de parametrização de processos físicos como dos processos de transferência turbulenta de calor e umidade no interior do solo e da superfície para a atmosfera. As condições de prognósticos da temperatura e umidade do solo, são derivadas das respectivas equações de difusão resolvidas explicitamente (TREMBACK, 1985). Detalhes específicos do Modelo, podem ser encontrados em (Walko et al, 1993).

No presente trabalho, os processos de microfísica foram desativados, e também a topografia e além dos esquemas de parametrização de cumulos, para concentrar a atenção nos efeitos da fonte de calor. No Modelo, foi considerado uma região hipotética, com resolução espacial de 10 Km, com 40 pontos na direção leste-oeste, 1 ponto na direção norte-sul, 15 níveis a vertical (10 Km) e 11 níveis no sub-solo (0 a 0,5 m). A malha foi dividida em uma metade com vegetação do tipo Campo bem Irrigado com Z_0 de 0,05m e outra metade do tipo Semi Deserto com Z_0 de 0,01m. Os processos radioativos foram baseadas nas parametrizações propostas por Chen e Cotton (1983), e considerou-se uma atmosfera não hidrostática e homogênea.

4 Resultados

A Figura 1 apresenta o perfil espacial da temperatura potencial tomada na direção leste-oeste para as 15 UTC, representativas para as duas superfícies. Nos primeiros níveis observa-se a quase homogeneidade da distribuição, sendo que sobre a região de semi-deserto apresenta maior temperatura do ar próximo à superfície e sobre a região de campo irrigado, em função da evapotranspiração, apresenta temperatura inferior. No nível de 1200 metros, percebe-se uma região de resfriamento, a acima deste, observa-se a homogeneidade em função da grande eficiência do transporte vertical de calor sensível, principalmente observando a Figura 2 do campo de razão de mistura para o mesmo período. Deve ser observado também que sobre o campo irrigado a umidade do solo tende a decair em função da maior evapotranspiração e que a razão de mistura é maior nos níveis da superfície.

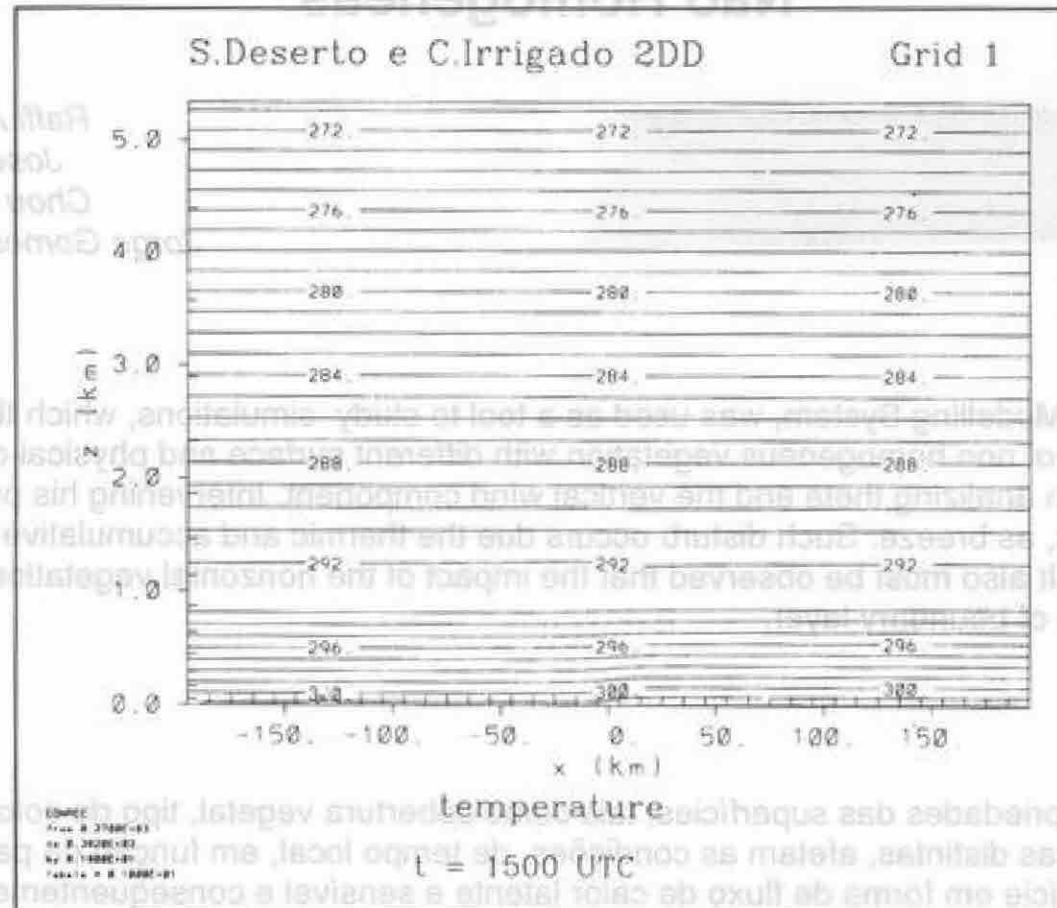


Figura 1. Perfil da temperatura potencial ao longo da direção zonal, na simulação das 15 UTC sob a vegetação Campo Irrigado (esq) e Semi Deserto (dir).

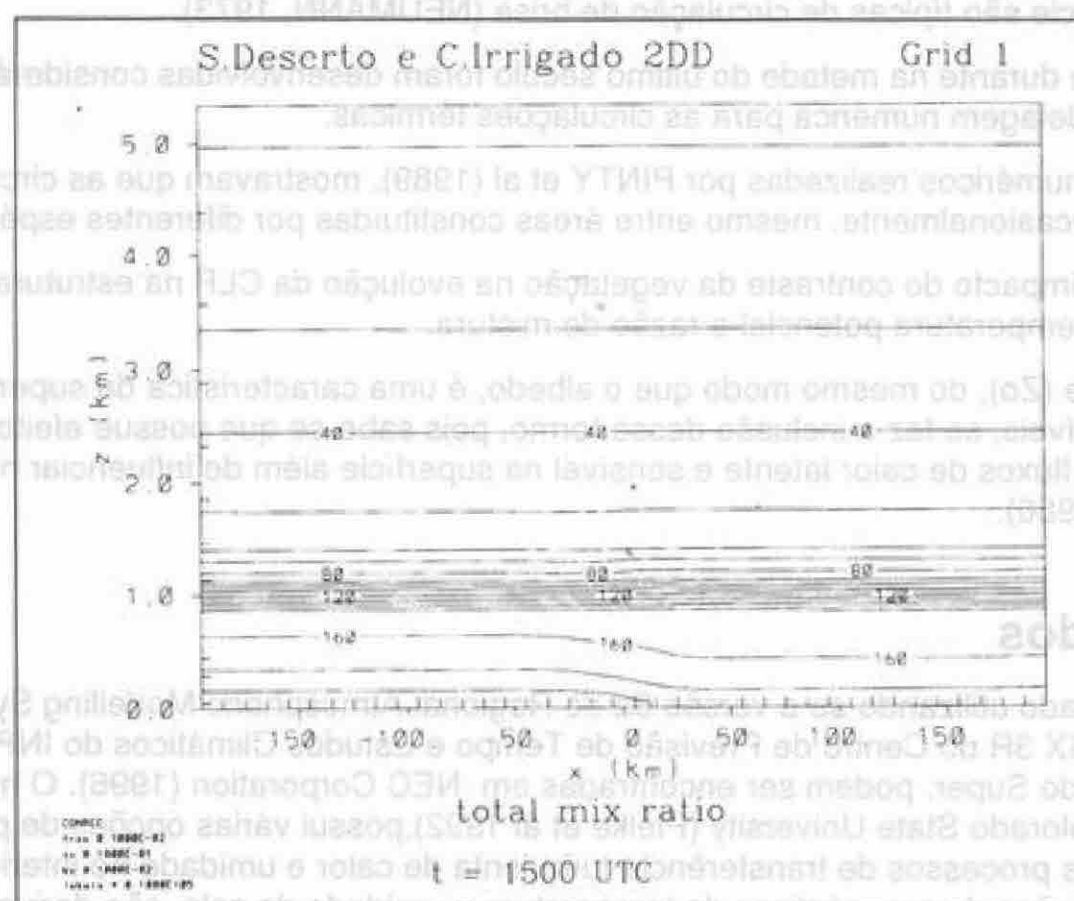


Figura 2. Perfil de R (razão de mistura) ao longo da direção zonal, para a simulação das 15 UTC.

Finalmente a Figura 3, apresenta o perfil de w , tomado no centro do domínio. Notadamente no limite das superfícies percebe-se o quão sensível é o modelo, respondendo à influência das características distintas das diferentes superfícies. É notória a evolução do sistema convectivo local, tipo celular, com convergência de ar na superfície e ascensão e divergência no nível de 1200 metros. Com o decorrer do período percebe-se que o sistema divide-se em diversas micro células.

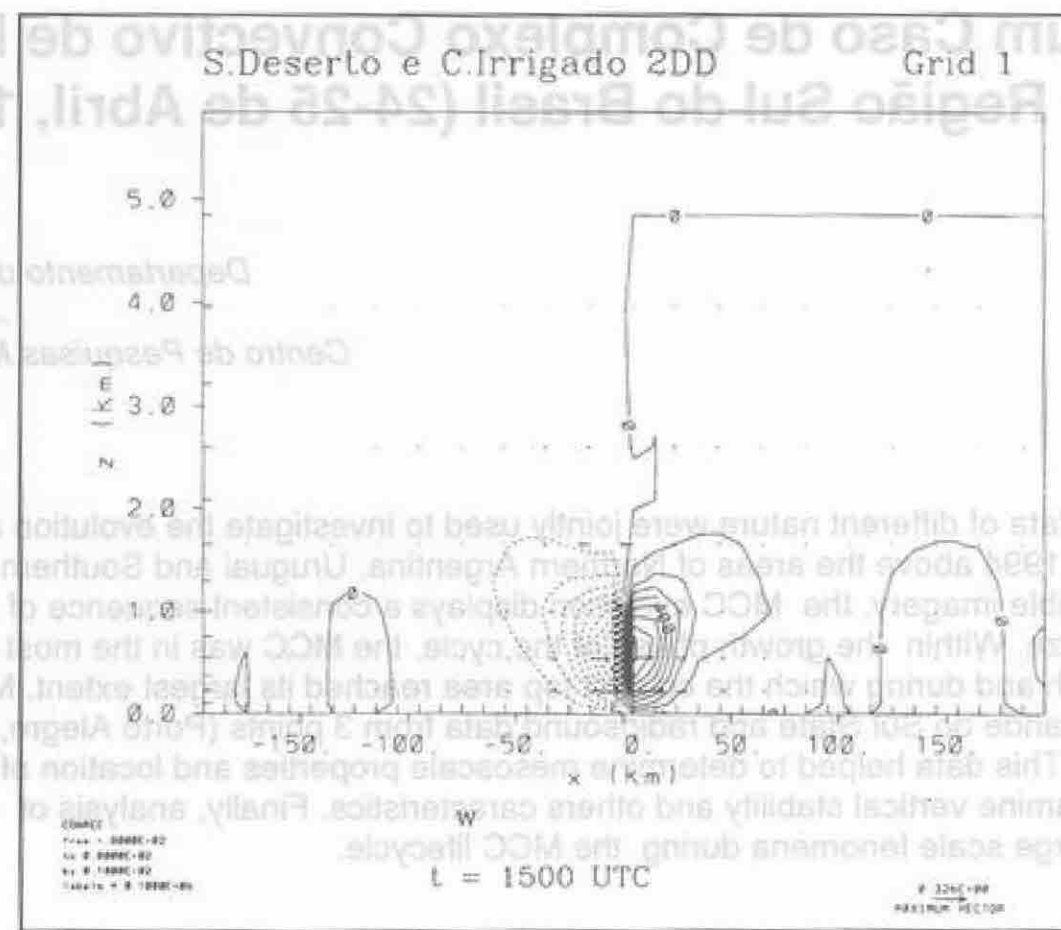


Figura 3. Perfil de W (m/s) ao longo da direção zonal, para a simulação das 15 UTC.

5 Conclusões

As características da vegetação influenciam a partição dos fluxos de valor latente e sensível, consequentemente podendo afetar o regime de evolução da camada limite. Em função da disponibilidade dessas quantidades, a camada limite deve ser mais aprofundada ou não sobre determinada região. É importante verificar a sensibilidade do modelo utilizado, à respeito da quantificação do componente vertical do vento e dos fluxos de calor.

Caso fossem incluídos no presente estudo, deveríamos notar a formação de gradientes horizontais de fluxos de calor latente e sensível, entre as duas regiões. Outra formação típica forçada devida à não homogeneidade da evapotranspiração à superfície, seria aquela associada através dos contrastes entre as áreas irrigadas com a área adjacente seca.

6 Bibliografia

- ATKINSON, B.W. **Meso-scale atmospheric circulations**. Academic Press, 1981. 495p.
- CARSON, D.J. **An introduction to the parametrization of land-surface processes**. U.K : Reading University, 1986. 43p.
- NEC - Corporation. **SX-3R Series - Application Training. Curso Prático**. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. INPE. 1996.
- NEUMAN, J. **The sea and land breezes in the classical Greek literature**. Bulletin of American Meteorological Society, 54, 5-8. 1973.
- PIELKE, R.A et al. **A comprehensive meteorological modelling system - RAMS**. Meteorology and atmospheric physics : Viena. Meteorology atmospheric Physics. 49, 69-91. 1992.
- PINTY, J-P., MASCART, P. **An investigation of mesoscale flows induced by vegetation inhomogeneities using an evapotranspiration model calibrated against the HAPEX-MOBILHY data**. Journal of Applied Meteorology, 28, 976-992. 1989.
- PRATES, J.E. **Controles associados à distribuição da precipitação no verão em Minas Gerais: aspectos fisiográficos e meteorológicos**. São Paulo: USP, 1994. 180p. Tese (Doutorado em Meteorologia) - Universidade de São Paulo, 1994.
- SEGAL, M., ARMITT, R.W. **Nonclassical mesoscale circulations caused by surface sensible heat flux gradients**. Bulletin American Meteorological Society, p. 1593-1606. 1993.
- WALKO, L.R.; TREMBACK, C.J. **RAMS- the regional atmospheric modelling system V 3a - users guide**. Fort Collins, CO: Aster Inc., 1993. 102p.

Estudos de um Caso de Complexo Convectivo de Mesoescala sobre Região Sul do Brasil (24-25 de Abril, 1994)

Valentina M. Khan
Departamento de Geociências-FURG-RS
Nataliya Fedorova
Centro de Pesquisas Meteorológicas-UFPeL-RS

Abstract

Four sets of simultaneous data of different nature were jointly used to investigate the evolution and structure of MCC that occurred on 24-25 April 1994 above the areas of Northern Argentina, Uruguai and Southern Brazil. As observed by Meteosat-3 infrared and visible imagery, the MCC evolution displays a consistent sequence of events, from its formation to its maximum size. Within the growth phase of the cycle the MCC was in the most intense mesoconvective stage, which lasted about 4 h and during which the coldest top area reached its largest extent. Meteorological data from 17 meteorological stations of the Rio Grande do Sul State and radiosound data from 3 points (Porto Alegre, Curitiba, Foz Iguaçu) have also been analysed. This data helped to determine mesoscale properties and location of areas of convergence, convection, and also to examine vertical stability and other characteristics. Finally, analysis of synoptical maps describes the situation of large scale phenomena during the MCC lifecycle.

Introdução

Como é bem conhecido, "sistemas convectivos de mesoescala" podem ser responsáveis por uma parte da precipitação total e ter impacto significativo no tempo local, na América do sul.

Uma classe particular do SCM apresenta Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM).

A análise complexa desta classe e critérios de identificação foram feitos, por exemplo, por Maddox (1980).

Estudos como Velasco e Fritsh (1987) têm mostrando que na América do Sul existe um local preferido de formação do MCC sobre a área norte da Argentina, Bolívia, Paraguai e Sul do Brasil.

Como foi mencionado em trabalho Silva Dias (1991), nos últimos anos, estes fenômenos tem grande atenção. Então, cada estudo de um caso particular deste fenômeno vai fazer um investimento no desenvolvimento de um estudo complexo.

Este trabalho trata um caso de formação de CCM 24-25 de abril de 1994 sobre região Sul do Brasil. O CCM se desenvolve na área onde já existe atividade convectiva. Sob influência dos fatores favoráveis de escala sinóptica e subsinóptica, CCM se desenvolve e se transforma.

Metodologia

O objetivo deste trabalho é fazer um análise complexa de um caso particular do MCC sobre região Sul do Brasil através de 4 tipos independentes de dados.

1. *Cartas sinópticas do Ministério de Aeronáutica do Serviço de Meteorologia.* De acordo com estas cartas foram localizados sistemas sinópticos, os quais influíram no processo de formação do CCM e foi feito, também, descrição geral das condições superficiais ao redor do local de estudo.
2. *Imagens de satélite Meteosat-3 em canal infravermelho.* Através destes dados foram analisados o desenvolvimento e o deslocamento dos sistemas sinópticos, participantes na formação do CCM e foi determinado MCC, estrutura e nebulosidade do mesmo.
3. *Dados do Boletim Sinóptico do 8º Distrito de Meteorologia para 17 estações meteorológicas do estado do Rio Grande do Sul.* Utilizando estes dados, campos de pressão, temperatura e vento para estado de Rio Grande do Sul, foram construídos. Então, foram destacadas algumas peculiaridades de Mesoescala sobre a Região, onde estava se propagando nossa sistema (CCM).
4. *Dados de radiosondagem em três pontos (Curitiba, Porto Alegre, Foz do Iguaçu).*

Com tais dados foi determinada a espessura das nuvens dentro CCM e instabilidade de ar em várias camadas.

Não podemos apresentar agora os resultados da análise dos dados de Radar meteorológico de Pelotas para este período, embora eles estejam à disposição. No futuro pretendemos incluir dentro deste caso a análise das imagens de Radar meteorológico de Pelotas.