

# INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NA ATMOSFERA DO LITORAL NORTE DO ESTADO DO CEARÁ.

Renato Ramos da Silva  
FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

## INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal da região norte do nordeste do Brasil altera-se fortemente em função dos períodos chuvosos e não chuvosos.

Anthes (1984) mostrou que variações em mesoescala de coberturas vegetais sobre regiões áridas levam a um aumento da precipitação convectiva.

Utilizando como ferramenta o modelo meteorológico regional RAMS (Regional Atmospheric Modelling System) desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Estado do Colorado (Pielke et al., 1992), foram feitas simulações numéricas em que se procurou verificar a influência da presença de vegetação não homogênea na região do litoral norte do estado do Ceará na formação de sistemas precipitativos.

Neste trabalho são comparados os campos de velocidade vertical para as simulações numéricas com vegetação homogênea e não homogênea. Analisando-se estes campos algumas conclusões podem ser aferidas quanto à formação de sistemas convectivos e consequente precipitação.

## DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Com o objetivo de verificar a influência na atmosfera da presença de uma vegetação heterogênea, foi preparado um conjunto de dados de vegetação baseado em mapa cartográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE de 1993 em escala de 1:5.000.000. A partir deste mapa de vegetação do Brasil nota-se uma região de vegetação com influência marinha (restinga) na região litorânea do estado do Ceará.

Como o modelo atmosférico RAMS assimila 18 tipos de cobertura superficial, baseados nos processos do esquema BATS (Biosphere Atmosphere Transference Scheme) (Dickinson, 1986), foi feita uma adaptação sendo a restinga considerada como um arbusto temporário (código 17 do BATS), rodeada por uma região de semi-deserto (código 11) sendo as outras áreas consideradas como oceano (código 15), conforme figura-1.

Foi feita uma simulação com o modelo atmosférico RAMS, para a região da costa do Ceará, com uma resolução espacial de 10 km, com 33 pontos na direção oeste-leste e 23 pontos na direção norte-sul, sendo que a superfície do continente foi considerada inicialmente como semi-deserto. A seguir uma nova simulação é feita impondo-se a vegetação tipo restinga na região costeira (fig. 1).

Como opção do RAMS foi utilizado o modelo de solo-vegetação (Dickinson et al., 1986; Lee, 1992). Quanto aos processos radiativos foram utilizadas as parametrizações sugeridas por Chen e Cotton (1983). Na fronteira foi utilizada a opção de condição de contorno proposta por Orlanski (1976).

A integração numérica foi feita para 48 horas com um passo de tempo de 30 segundos.

## RESULTADOS

Os vetores de vento à superfície para a região considerada, correspondente ao horário de 6:00 hs local, são mostrados na figura 2, juntamente

com isolinhas de topografia. Com a imposição da vegetação costeira não foi notada mudança significativa neste campo médio de vento.

Nas figuras 3 e 4 são apresentados cortes verticais do centro da grade na direção leste-oeste (linha tracejada na figura 2), onde são mostrados os campos de velocidade vertical para o horário de 6:00 h local. Os resultados mostram que a velocidade vertical é menor ( $w=2,4$  cm/s) quando a superfície é totalmente do tipo semi-deserto (figura 3), sendo mais forte (atingindo 9 cm/s) e mais profunda (atingindo 3,5 km de profundidade) quando existe a presença de uma vegetação costeira na região (figura 4). Nota-se também que ocorre um deslocamento em direção ao continente do centro de máximo movimento vertical, mostrando o acoplamento e intensificação da circulação de brisa com a circulação não-clássica, ocasionada pela superfície não homogênea.

## **DISCUSSÃO**

A presença da vegetação na região estudada deve aumentar a radiação resultante, pois sendo menor o albedo, ocorre uma maior absorção de energia solar durante o dia, e a retenção de umidade pela vegetação deve diminuir a perda radiativa noturna. A presença da vegetação diminui o escoamento de água, aumentando assim a evapotranspiração e o vapor d'água na atmosfera.

A ocorrência de um movimento vertical mais intenso, dinamicamente, pode favorecer a formação de nuvens e precipitação na região.

## **CONCLUSÕES:**

O modelo utilizado apresentou uma atmosfera bastante sensível quanto aos seus movimentos verticais em função do tipo de vegetação, sendo portanto de vital importância procurar-se ter informações mais realísticas da cobertura vegetal, para obter-se uma melhora da performance do modelo utilizado em representar e prever os sistemas que causam precipitação na região.

A implementação de dados reais da atmosfera como condição inicial para a simulação numérica, deverá permitir um melhor entendimento da evolução dos sistemas convectivos, podendo ser utilizado como um modelo prognóstico para a região, sendo que o mesmo tem sido utilizado com sucesso na previsão numérica de tempo para a região do estado do Colorado nos Estados Unidos (Cotton et al, 1993).

O modelo utilizado mostrou-se como uma importante ferramenta para o estudo da influência da vegetação na formação de circulações locais. Esta não-homogeneidade da superfície pode surgir por exemplo através de projetos de irrigação, desmatamento, ou da própria mudança sazonal da fração de cobertura vegetal.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

**ANTHES, RICHARD A.**, Enhancement of Convective Precipitation by Mesoscale Variations in Vegetative Covering in Semiarid Regions. *Journal of Climate and Applied Meteorology* 23, 541-554, (1984).

**CHEN, C.; COTTON, W.R.** A one-dimensional simulation of the stratocumulus-capped mixed layer. *Boundary Layer Meteorology* 25, 289-321, (1983).

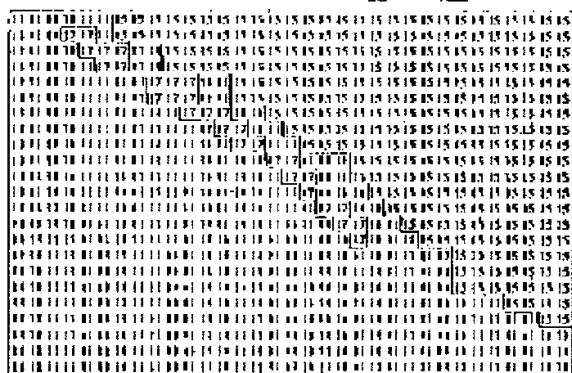
**COTTON, R.W., THOMPSON, G. E MIELKE JR, P.W.** Realtime Mesoscale Prediction on Workstations. Submitted to *Bulletin of the American Meteorological Society*. 1993.

**DICKINSON R.E.; HENDERSON-SELLERS A.; KENNEDY P.J., WILSON M.F.** Biosphere-Atmosphere Transfer Scheme (BATS) for the NCAR Community Climate Model. NCAR/TN-275, 1986.

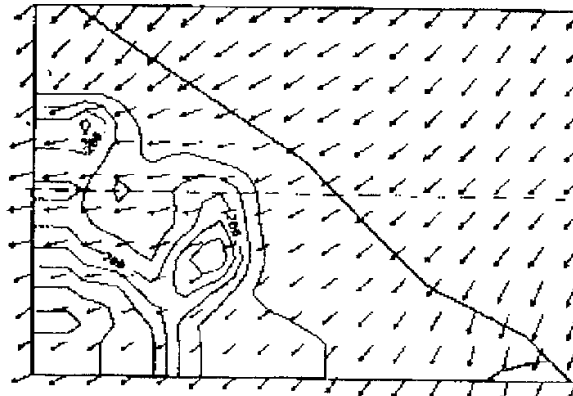
**LEE, T.J.** The impact of vegetation on the atmospheric boundary layer and convective storms. Phd.Dissertation, Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 137 pp. (1992).

**ORLANSKI, I.** A simple boundary condition for unbounded hyperbolic flows. J.Comput. Phys., 21, 251-269(1976).

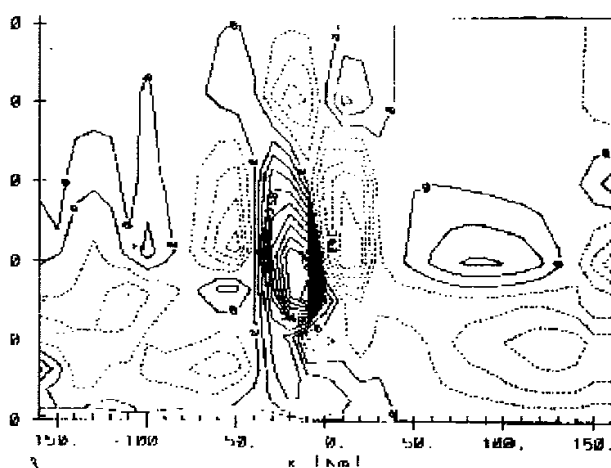
**PIELKE, R.A.; COTTON, W.R.; WALKO, R.L.; TREMBACK C.J.; LYONS W.A.; GRASSO, L.D.; NICHOLLS, M.D.; MORON, M.D.; WESLEY, D.A.; LEE, T.J.; and CAPELAND, J.H.** A Comprehensive meteorological modeling system - RAMS. Meteorol. Atmos. Phys. 49, 69-91 (1992).



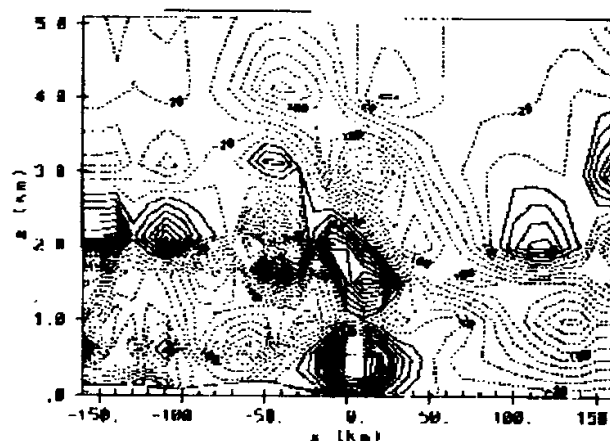
**Fig. 1 - Representação em pontos de grade do tipo de vegetação.**



**Fig. 2 - Vetor de Vento  
T=6:0 hs local.**



**Fig. 3 - Velocidade Vertical ( $w$ )  
T=6:0 hs local  
Semi-deserto.**



**Fig. 4 - Velocidade Vertical ( $w$ )  
T=6:0 hs local  
Semi-deserto c/ restinga.**