

# CARACTERIZAÇÃO DA CONVECÇÃO NA REGIÃO LESTE DO ESTADO DO PARÁ

Almir Venancio Ferreira\*

Sin-Chan Chou\*\*

Centro de Previsão de Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) \*\*

Manoel Gomes Filho\*

Universidade Federal da Paraíba\*

## Abstract

Convection over the coast of the State of Pará is described by high-resolution regional model outputs. The release of convective instability is in phase with the occurrence of strongest vertical motions and precipitable water build up. Flow field is characterized by strong lower troposphere easterly and a double convergence layer structure.

## 1 - INTRODUÇÃO

A convecção cúmulos é o principal processo de produção de chuvas nos trópicos, além disso é uma dos mecanismos mais importantes de transporte de calor para níveis superiores, e de manutenção da circulação geral da atmosfera.

Os principais sistemas responsáveis por ocorrências de precipitação intensa na região norte do Brasil são as linhas de instabilidade e os aglomerados convectivos (Cohen, 1989). Pesquisas têm sido realizadas para prever e estudar estes sistemas que em muitos casos não são detectados através dos métodos convencionais de análise e previsão do tempo. Há forte interação entre os sistemas de mesoescala e da grande escala, que mostra uma dependência das características do ambiente da grande escala em função de favorecer ou não, o ciclo de vida dos sistemas de mesoescala.

O objetivo deste trabalho é caracterizar a evolução do processo convectivo no litoral do Estado do Pará utilizando um modelo numérico de resolução de 40 km.

## 2 - METODOLOGIA

Foram selecionados nove casos da previsão do modelo Regional Eta que apresentaram precipitação acima de 25 mm e velocidade vertical ascendente igual ou acima de 0,3 hPa/s. Estes casos ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 1998, período chuvoso do Estado do Pará. A Figura 1 mostra a área onde foi aplicado o critério de seleção dos casos.

A energia potencial convectiva disponível (CAPE) foi obtida para a área de estudo. Esta energia convectiva, por ser obtida da por uma integral vertical é um bom parâmetro de medida de instabilidade atmosférica. A velocidade vertical ( $\omega$ ) e a temperatura potencial equivalente também foram estimadas para esta área. A primeira indica o transporte convectivo e a segunda o grau de fluabilidade da parcela de ar da nuvem.

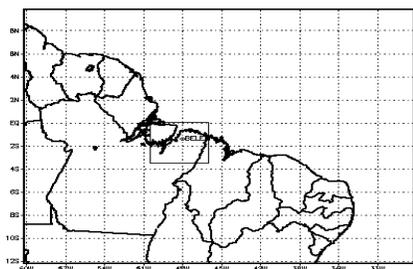


Figura 1 – Área de estud

### 3 - O MODELO

O modelo regional Eta (Mesinger et al., 1988; Black, 1994) é utilizado para realizar previsões numéricas, operacionalmente, no Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) (Chou, 1996). Por ser regional, este modelo tem como fim prever fenômenos meteorológicos de escala subsinótica com maiores detalhes.

A estrutura horizontal do modelo é a grade E de Arakawa, com resolução de 40 km. A distância entre dois pontos adjacentes de massa ou de vento define a resolução da grade E. A coordenada vertical Eta (Mesinger, 1984) é uma das principais características do modelo. O modelo tem como variáveis prognósticas temperatura do ar, umidade específica, componentes horizontais do vento, pressão à superfície, energia cinética turbulenta e água de nuvem.

A condição inicial do modelo é obtida a partir da análise do National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Nos contornos laterais, o modelo é atualizado a cada 6 horas com as previsões do modelo global do CPTEC/COLA. As tendências nas bordas são distribuídas linearmente durante este período de 6h. Ambas as condições, iniciais e laterais, utilizam a resolução T62L28.

O modelo utiliza um esquema de Betts-Miller modificado para parametrizar a convecção (Janjic, 1994). Neste esquema, a condensação de larga escala ocorre quando a umidade relativa excede 95% e o esquema de previsão de nuvens e precipitação estável é o proposto por Zhao (1994). As demais características do modelo podem ser encontradas em (Black, 1994)

### 4 - RESULTADO E DISCUSSÃO

A fim de descrever e caracterizar a convecção na região do leste do Pará através de um modelo numérico, foram calculadas a média temporal do CAPE, da velocidade vertical ( $\omega$ ) no nível de 850 hPa e da água precipitável (pw). Em seguida, foi calculada e obtida a média na área de estudo (Figuras 2, 3 e 4). O CAPE máximo, em torno de 1035 J/kg, ocorre no horário de 18 TMG, decaindo em seguida e voltando a aumentar a partir das 06 TMG (Figura 2). Este tipo de resultado é decorrente da conversão da energia potencial disponível em energia cinética durante a convecção, e tem como consequência o aumento da velocidade vertical, que atinge o máximo 0,0144 m/s [VEJA A UNIDADE] à 00 TMG, decaindo em seguida (Figura 3). A figura 4 mostra que o perfil da água precipitável vai aumentando com o tempo atingindo o máximo de 53 mm em 00 TMG decaindo em seguida, estando, portanto, em fase com a velocidade vertical.

A Figura 5 mostra o perfil vertical da velocidade vertical ( $\omega$ ), obtido a partir da média espacial e temporal na área do estudo. Observa-se que a atmosfera sobre esta área apresenta em todo os níveis movimento vertical ascendente ( $\omega < 0$ ) com maior intensidade no horário de 00 TMG entre 800 e 700 hPa.

Nos níveis inferiores a temperatura potencial equivalente mostra que a atmosfera apresenta um grau de instabilidade mais pronunciado às 18 TMG, quando ocorre o maior aquecimento da superfície, e menos pronunciado nos outros níveis e horários (Figura 6).

Nos perfis médios do escoamento, observou-se que a magnitude do vento é mais intenso entre 850/600 hPa em todos os horários, apresentando valores em torno de 9,0 m/s (Figura 7). O vento zonal nos baixos e médios níveis são de leste, sendo mais intenso entre os níveis de 900 e 600 hPa no horário de 18 TMG (Figura 8). O vento meridional é predominante de sul desde a superfície até aproximadamente 700 hPa e girante de norte em níveis superiores (Figura 9). Estes ventos indicam a presença dos alíseos, característicos desta região, e a sua intensificação resultante do efeito da brisa marítima. O campo de divergência de umidade (Figura 10) mostra duas camadas de convergência de umidade, uma desde a superfície até 750 hPa, e outra de aproximadamente 520 hPa até 300 hPa.

## 5 - CONCLUSÕES

As características médias da convecção sobre o litoral do estado do Pará descritas pelo modelo regional Eta, mostrou que o CAPE máximo ocorre em torno das 18 TMG, decaindo em seguida enquanto que, neste mesmo período o movimento ascendente se intensifica até atingir o máximo em torno de 00 TMG. A água precipitável tem o seu máximo ocorrendo em torno de 00 TMG, horário que normalmente ocorre a chuva da região. A velocidade vertical permaneceu ascendente em todos horários e em todos os níveis estando a atmosfera condicionalmente instável em todos os horários. O vento apresenta-se mais intenso nos baixos níveis onde também ocorre forte de convergência de umidade

Estes resultados mostram a evolução da estrutura da atmosfera na área de estudo e as condições de desenvolvimento da convecção profunda e precipitação da região. Demais resultados deste trabalho serão apresentados durante o congresso.

## 6 - BIBLIOGRAFIA

- Black, T. L., 1994: The new NMC Mesoscale Eta Model: Description and Forecast examples. **Weather and Forecasting**, **9**, 265-278.
- Chou, S. C., 1996: Regional Eta Model . *in Climanálise. Edição Comemorativa de 10 anos*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Cachoeira Paulista, SP. Brazil.
- Coehn, J.C.P., 1989 Aspectos Climáticos das Linhas de Instabilidade na Amazônia. **Climanálise.**, vol. 4, 11, 34-40.
- Mesinger, F., 1984: A blocking technique for representation of mountains in atmospheric models. **Riv. Meteor. Aeronaut.**, 44, 195-202.
- Zhao, Q.; Black, T.; and Baldwin M. E., 1994: Cloud prediction scheme in the Eta model at NCEP. **Material do curso modelo ETA no CPTEC, 1996.**

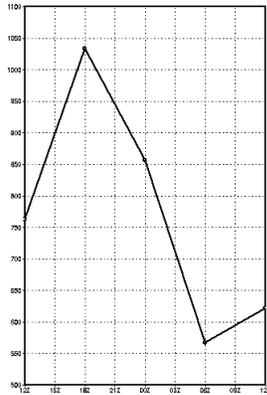


Figura 2 - Composição do CAPE (J/kg).

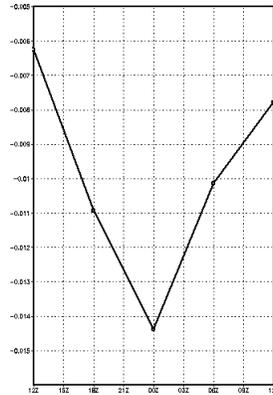


Figura 3 - Composição da Velocidade Vertical (m/s).

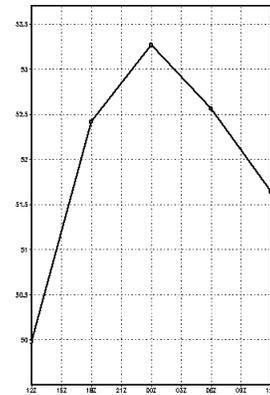


Figura 4 - Composição da Água precipitável (mm).

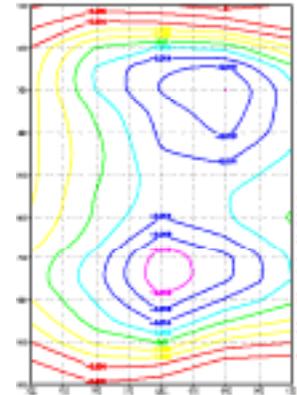


Figura 5 - Composição do perfil da velocidade vertical (hPa/s)..

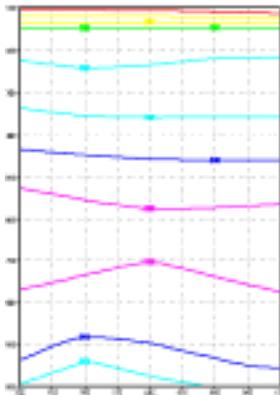


Figura 6 - Composição do perfil da temperatura potencial equivalente

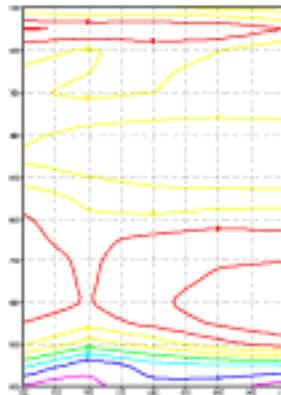


Figura 7 - Composição do perfil da intensidade do vento.

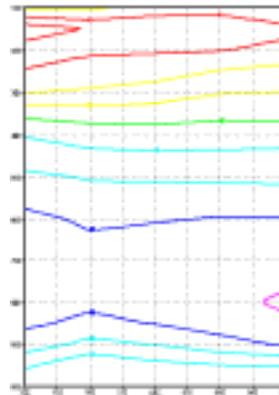


Figura 8 - Composição do perfil do vento zonal.

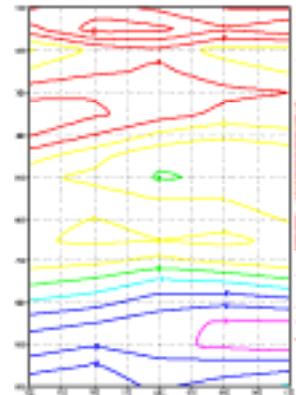


Figura - 9 Composição do perfil do vento meridional .

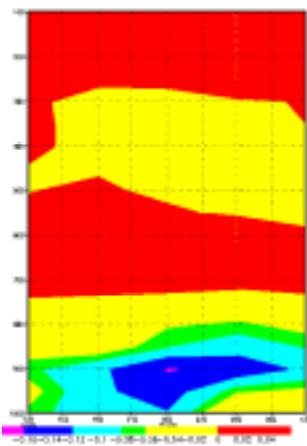


Figura 10 - Composição do perfil da divergência .