



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **PERFIL VERTICAL DO VENTO DE UM CCMT DESENVOLVIDO EM AMBIENTE DE DIPOLO DE TSM**

Valner da Silva Nogueira<sup>1</sup>, Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira<sup>2</sup>, Enilson Palmeira Cavalcanti<sup>3</sup>, Maria de Fátima Araújo Alves<sup>4</sup>, Gabriela Braga de Sá<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação do DCA/UFCG, email:nvalner@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora do CCTA/UFCG, email:vbnoqueira@ccta.ufcg.edu.br

<sup>3</sup>Professor do DCA/UFCG

<sup>4,5</sup>Alunos de Graduação do CCTA/UFCG

#### **INTRODUÇÃO**

Os sistemas sinóticos atuantes sobre o Nordeste do Brasil (NEB) muitas vezes são responsáveis pela gênese dos sistemas convectivos de mesoescala (SCM). Anos configurados com padrão de dipolo da temperatura da superfície do mar (TSM) sobre o oceano Atlântico Tropical, costuma-se observar variações na componente zonal e meridional do vento dos sistemas sinóticos (HASTENRATH, 1978). Por sua vez, as variações do vento dentro da escala sinótica podem influenciar diretamente a formação ou o decaimento dos sistemas precipitantes em mesoescala dentro da escala convectiva. Portanto, simula-se com alta resolução a componente meridional e zonal de um sistema convectivo de mesoescala, ocorrido sobre o Estado da Paraíba, inserido em um ambiente de grande escala configurado com o padrão de dipolo de TSM do oceano Atlântico Tropical.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Utilizou-se o modelo BRAMS inicializado com dados reanálises conjunto *ERA-Interim* (SIMMONS *et al.*, 2007), do tipo *full resolution* de 0,75° de Latitude/Longitude.





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Simulações dimensionadas com duas grades aninhadas com resolução espacial de 8 km (centrada em 7,5°S, 37°W e com 90 pontos em y e 120 pontos em x) e 2 km (centrada em 7,0°S, 37°W e com 150 pontos em y e 250 pontos em x, configurando o ponto de maior convergência - PMC), grades 1 e 2, respectivamente. O ambiente de mesoescala foi modelado para a data 01 de abril de 1993 dia que o SCM foi observado sobre o Estado da Paraíba (localizado entre 34°45'W e 38°45'W de longitude e 6°02'S e 8°19'S de latitude), em um ano sem a configuração de modos de variabilidade climática global (MVCG) segundo os índices da NOAA divulgados no sítio <http://www.cpc.ncep.noaa.gov> e Smith et al (2008).

Em seguida, foram realizadas simulações, onde basicamente foi imposto ao modelo inicializar com condição de contorno a anomalia de TSM do Atlântico Tropical da região do dipolo de TSM da base de dados *Optimum Interpolation Sea Surface Temperature Analysis version 2 - OISSTv2* (REYNOLDS *et al.*, 2002), selecionada de acordo com o impacto dos MVCG sobre a precipitação mensal (1957 a 1999) na região de atuação do SCM, seguindo os critérios: Anos com eventos das fases de dipolo de TSM não coincidentes com El Niño ou La Niña e anos em que as anomalias positivas - (negativas) de TSM do Atlântico Tropical coincidirem com a precipitação abaixo (acima) da média da quadra chuvosa (FMAM). Assim foi possível montar os cenários numéricos de mesoescala associado ao ambiente de dipolo positivo (CPOS) e ao ambiente de dipolo negativo (CNEG).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Figura 01, durante a fase inicial do CCMT, observa-se na componente zonal um cisalhamento significativo na camada entre a superfície e o nível de 900 hPa e entre





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

800 hPa e 600 hPa. A predominância do vento de nordeste e de leste nos baixos níveis e de noroeste na alta troposfera evidencia um giro acentuado do escoamento com a altura. Em termos de variação do vento ao longo da vertical, o giro do vetor vento com a altura ultrapassa  $90^\circ$ . Configurações estabelecidas com essas características normalmente são acompanhadas de instabilidades convectivas que são extremamente necessárias para a gênese de sistemas precipitantes. Em relação ao estágio de maturação (Figura 01b) e de dissipação (Figura 01c) do processo evolutivo do sistema, as mesmas configurações são estabelecidas. No entanto, são mais suavizadas principalmente no estágio de dissipação. O que põe a vista o fato de que o intenso cisalhamento vertical da velocidade do vento é uma condição necessária na primeira hora do período de formação do sistema, decaindo com o decorrer das horas. A Figura 01 exhibe os valores de CAPE em  $J.kg^{-1}$  fixados na latitude  $7,2^\circ S$  variando longitudinalmente sobre o raio de ação do CCMT. Os maiores valores de CAPE entre  $1100$  e  $1330 J.kg^{-1}$  são claramente observados sobre a borda oeste em  $38,9^\circ W$  e no ponto de maior convergência em  $37,25^\circ W$  a  $37^\circ W$  do CCMT, respectivamente. As condições atmosféricas esperadas, segundo a classificação de Bluestein (1993), se referem à possibilidade de atividade convectiva de natureza moderada a raramente forte.

Durante o CPOS, sobre o PMC, o cisalhamento do vento se mostra menos intenso (Figuras 02a a c). Os valores de CAPE mostram um ligeiro aumento e igualdade sobre a borda oeste e no PMC do CCMT, respectivamente (Figura 02d).

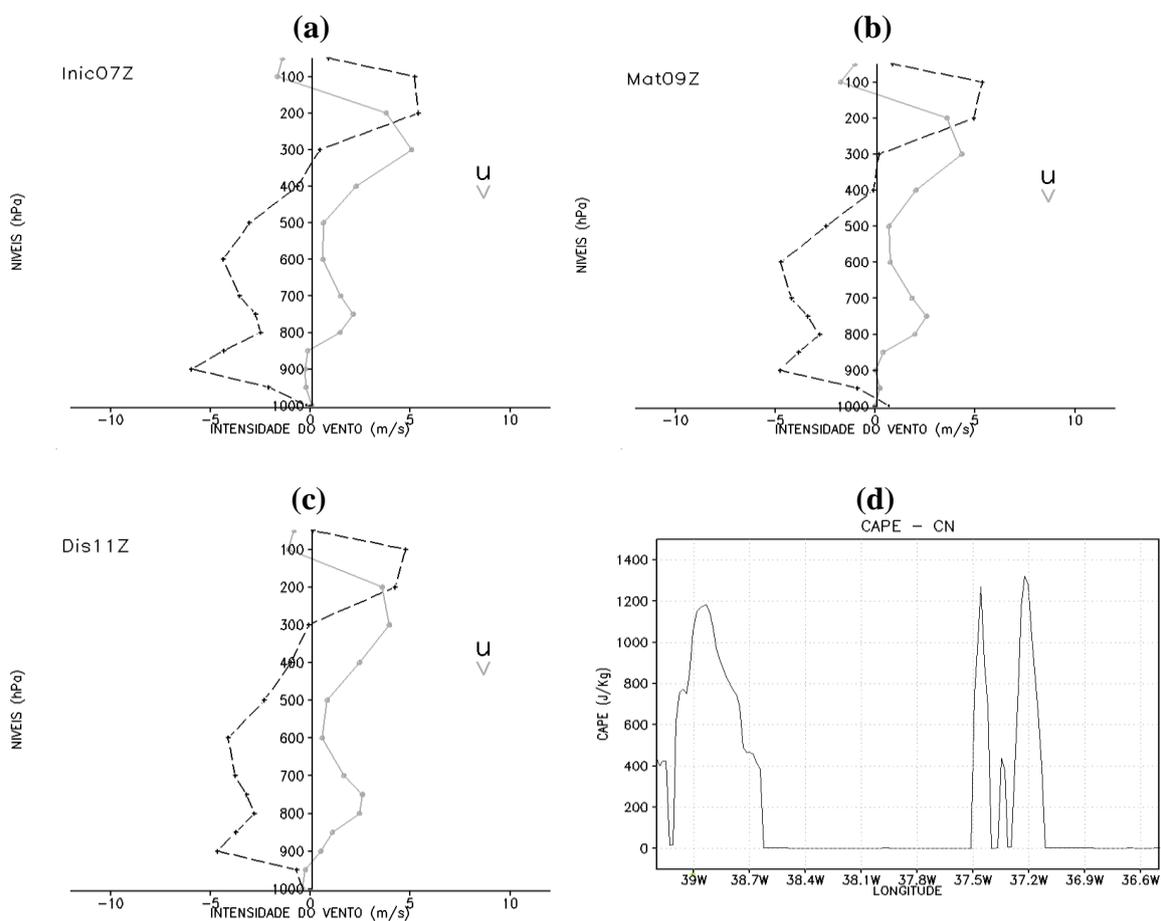
Nas simulações do CNEG, observa-se aumento do cisalhamento vertical do vento (Figura 03), os movimentos ascendentes e descendentes provavelmente são potencializados tornando a atmosfera mais dinâmica no transporte de umidade dos baixos níveis para as camadas intermediárias da troposfera. Porém, a energia de flutuação disponível para convecção, medida pelo CAPE, diminui sobre a borda oeste





# SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

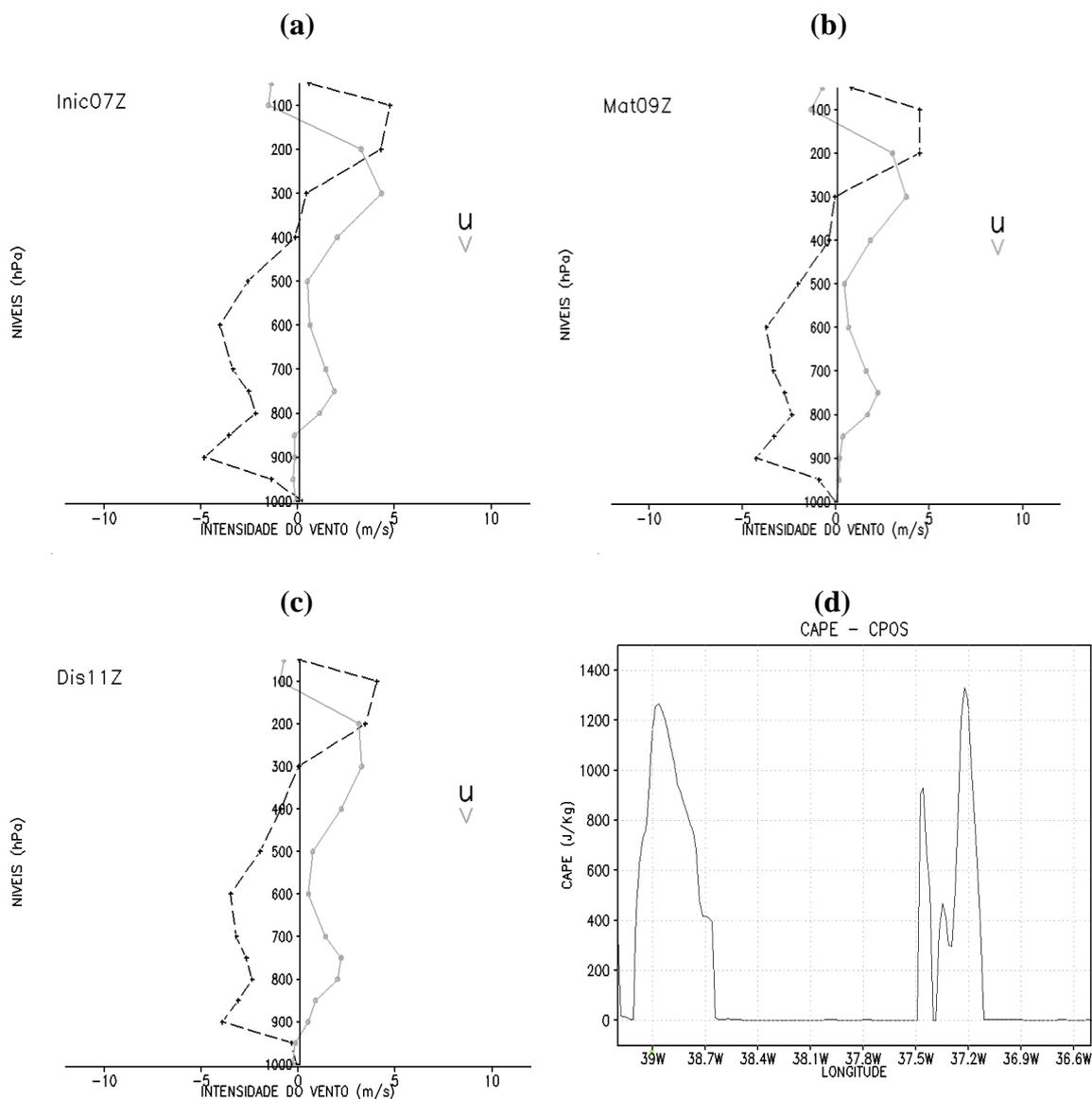
do sistema e mantém o mesmo sobre o PMC (Figura 03d).





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

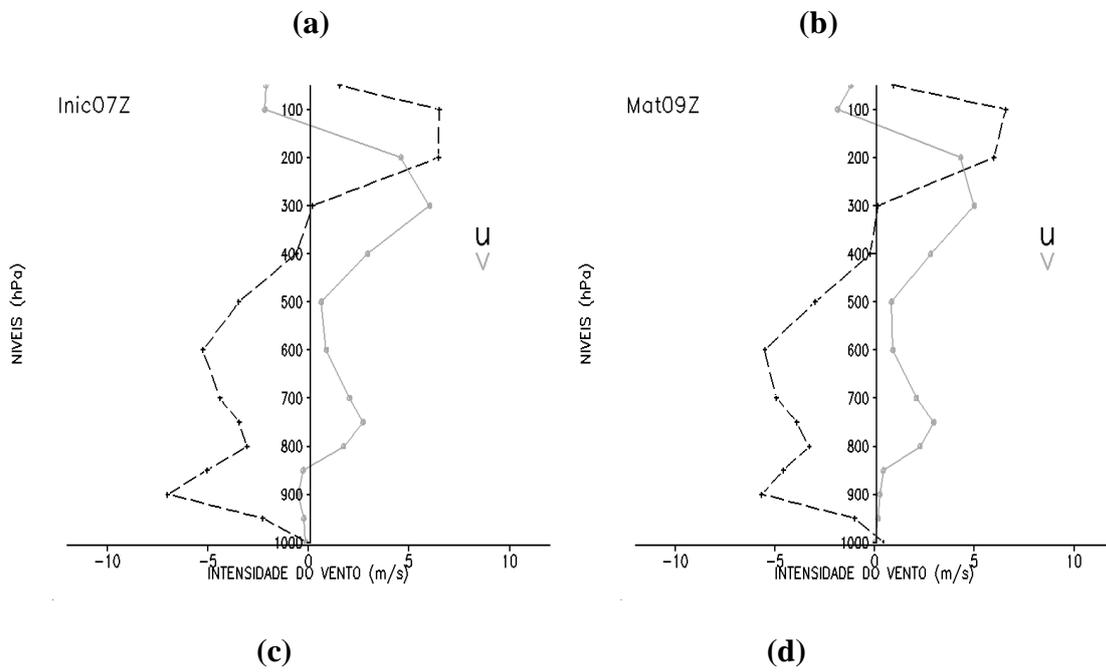
Figura 01 – Componentes (u) zonal e (v) meridional do vento ( $m.s^{-1}$ ) no PMC na simulação CN dos estágios (a) início, (b) maturação e (c) dissipação do CCMT. (d) Valores de CAPE ( $J.kg^{-1}$ ) fixado na latitude  $7,25^{\circ}S$  variando longitudinalmente sobre o raio de ação do SCM.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Figura 02 – Componentes (u) zonal e (v) meridional do vento ( $m.s^{-1}$ ) no PMC no CPOS dos estágios (a) início, (b) maturação e (c) dissipação do SCM. (d) Valores de CAPE ( $J.kg^{-1}$ ) fixado na latitude  $7,25^{\circ}S$  variando longitudinalmente sobre o raio de ação do CCMT.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

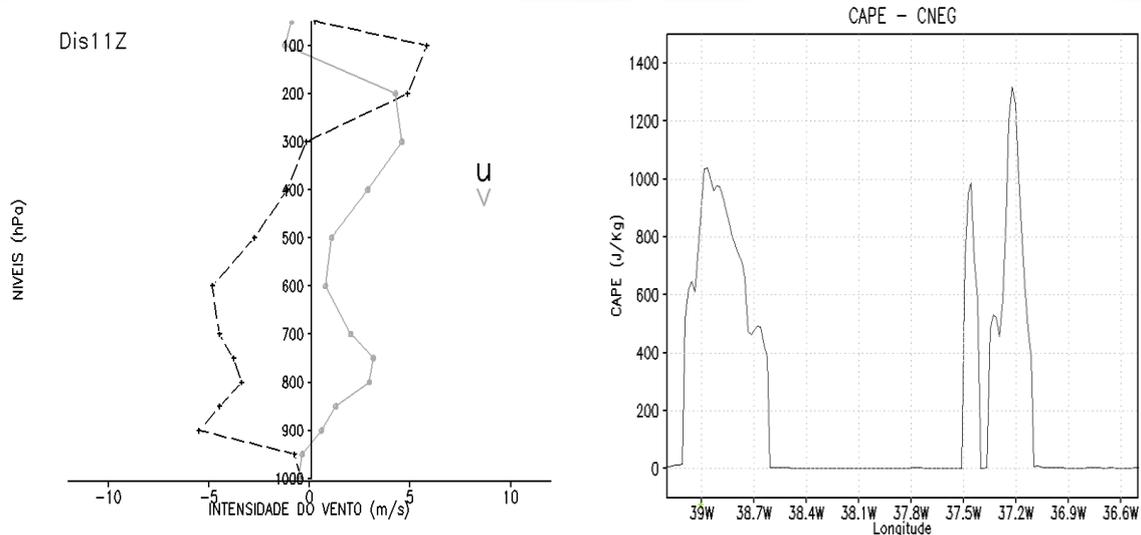


Figura 03 - Componentes (u) zonal e (v) meridional do vento ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) no PMC na simulação CNEG dos estágios (a) início, (b) maturação e (c) dissipação do CCMT. (d) Valores de CAPE ( $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) fixado na latitude  $7,25^{\circ}\text{S}$  variando longitudinalmente sobre o raio de ação do CCMT.

### CONCLUSÕES

O SCM se organizou e desenvolveu-se em um ambiente em que o dipolo de TSM do Atlântico Tropical estava configurado. O perfil vertical das componentes zonal e meridional do vento mostra decaimento durante a fase positiva do dipolo e intensificação nos episódios de fase negativa do dipolo. Isto pode direcionar para um período de atuação maior do SCM durante a fase negativa do dipolo de TSM.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REYNOLDS, RICHARD, W.; 2002. An Improved In situ and satellite SST analysis for *Climate. Journal of Climate*, 15 1609-1625.





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

SMITH, T.; M.; 2008. Improvements to NOAA's historical merged land-ocean surface temperature analysis (1880-2006). *Journal of Climate*, 21 2283-2296.

SIMMONS, A.; UPPALA, S.; DEE, D.; KOBAYASHI, S.; 2007. ERA-Interim: New ECMWF reanalysis product from 1989 onwards. ECMWF NEWSLETTER 110: 29.

HASTENRATH, S. On modes of tropical circulation climate anomalies. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 35, p. 2222-2231, 1978.

