

---

## **SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE UM SCM EM AMBIENTE DE EL NIÑO E LA NIÑA**

**Valner da Silva Nogueira<sup>1</sup>, Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira<sup>2</sup>, Enilson Palmeira**

**Cavalcanti<sup>3</sup>, Antônio Oliveira Monteiro<sup>4</sup>, Maysa Kevia Linhares Dantas<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:vbnogueira@ccta.ufcg.edu.br**

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

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

**RESUMO:** Este trabalho enfoca simulações numéricas de um ambiente de mesoescala, favoráveis ao ciclo de vida de um sistema convectivo de mesoescala (SCM), inserido em um ambiente de grande escala onde os modos de variabilidade climática global (MVCG) são dominantes e analisa seus impactos no sistema precipitante. O ambiente de mesoescala foi modelado através do modelo BRAMS configurado com duas grades aninhadas com resolução espacial de 5 km e posteriormente inicializado com anomalias de TSM do Pacífico Equatorial onde o El Niño (EN) e La Niña (LN) são dominantes. Os resultados sugerem que o ciclo de vida do SCM é menor (maior) e com menos (mais) intensidade em ambiente de EN (LN).

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema Convectivo de Mesoescala, Interação entre Escala, Alta Resolução.

**ABSTRACT:** This work focuses on numerical simulations of a mesoscale environment favorable to the life cycle of a convective system (MCS), inserted in an environment where large-scale modes of climate variability overall (MVCG) are dominant and analyzes their impacts on the system precipitant. The mesoscale environment was modeled by BRAMS configured with two nested grids with spatial resolution of 5 km and then initialized with SST anomalies in the equatorial Pacific where the El Niño (EN) and La Niña (LN) are dominant. The results suggest that the life cycle of the SCM is smaller (larger) and with less (more) intensity environment EN (LN).

**KEY-WORDS:** Mesoscale Convective System, Interaction Scale, High-Resolution

### **INTRODUÇÃO**

A gênese dos sistemas convectivos de mesoescala (SCM) é fortemente influenciada pelos sistemas sinóticos atuantes sobre o NEB. Normalmente a propagação de aglomerados convectivos atuando em bandas ou linhas, originados sobre o Oceano Atlântico Tropical, é impulsionada pela ZCIT quando esta se posiciona próximo ao encontro da linha do equador e a Dorsal Meso-Atlântica (CAVALCANTI, 1982). O disparo da atividade convectiva e da convergência do fluxo de umidade em baixos níveis, essenciais para o desenvolvimento das células convectivas, são organizados pela instabilidade associada também as presenças de frente fria que eventualmente se aprofundam pelo Estado da Bahia ou ainda pelo enfraquecimento dos alísios de leste-sudeste (BARBOSA e CORREIA, 2005; SILVA *et al.*, 2008).

Contudo, observa-se que mesmo em situações atmosféricas favoráveis (desfavoráveis) os sistemas de mesoescala não penetram (penetram) no continente. Provavelmente os processos físicos e dinâmicos envolvidos na intensidade e deslocamento destes sistemas são influenciados por outras forçantes, o El Niño (EN) e a La Niña (LN) ou ainda, modos de variabilidade climática global (MVCG).

Portanto, investiga-se através de simulações de modelagem numérica de alta resolução, modelo BRAMS, um ambiente atmosférico de mesoescala favorável a formação dos SCMs sobre o Estado da Paraíba, imerso num ambiente com episódios de MVCG.

## 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. 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), 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 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 Pacífico Equatorial da região do NINO 3.4 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 EN e LN considerados fortes por Smith et al (2008) não coincidentes com Dipolo do Atlântico de TSM.
- Anos em que as anomalias positivas (negativas) de TSM do Pacífico Equatorial coincidirem com a precipitação abaixo (acima) da média da quadra chuvosa (FMAM).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio inicial as 07 Z, o sistema se encontra desenvolvido sobre a região centro oeste do Estado da Paraíba, completamente acoplado por pulsos provenientes da ZCIT, observado através da convecção e a nebulosidade sobre o Estado do Ceará e se alongando pelo oceano Atlântico tropical norte, mantendo o fornecimento de umidade ao sistema (Figura 1a). A simulação indica convergência de vento associada à precipitação ligeiramente especializada na região de atuação do sistema (Figura 1b). Finalmente no momento de decaimento do sistema, às 11 Z se observa aparentemente intensidade maior de nuvens (Figura 1c) associada a maior espacialidade de precipitação e ventos de leste e nordeste menos intensos (Figura 1d).

A Figura 2 mostra as simulações dos vetores de vento em 950 hPa e precipitação acumulada do dia do SCM imerso em um ambiente de EN e outro de LN. Nota-se que em todas as duas fases de evolução do sistema em um ambiente de EN (Figura 2a e c), houve um decaimento da intensidade do vento e da precipitação de aproximadamente 20 % e 10 %, respectivamente. No ambiente de LN (Figura 2b e d), as simulações indicam um acréscimo de 10 % e 15 % da intensidade do vento e da precipitação, respectivamente.

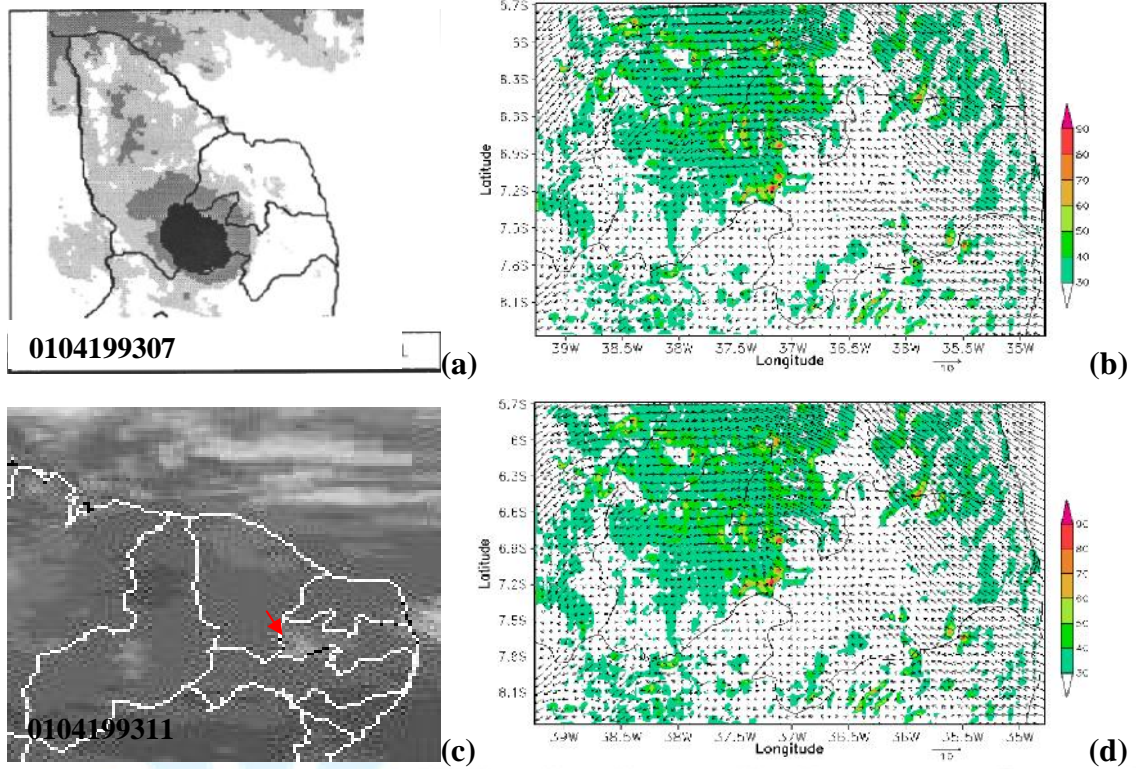


Figura 01 – Imagem de satélite Goes/INPE e simulação do campo de vento (m.s-1) e precipitação (mm) acumulada diária para as 07 Z (a e b) e 11Z (c e d) do dia 01 de abril de 1993, na superfície. Onde a seta em vermelho indica o SCM. Figura 1a adaptada de Vitorino *et al.*, 1997

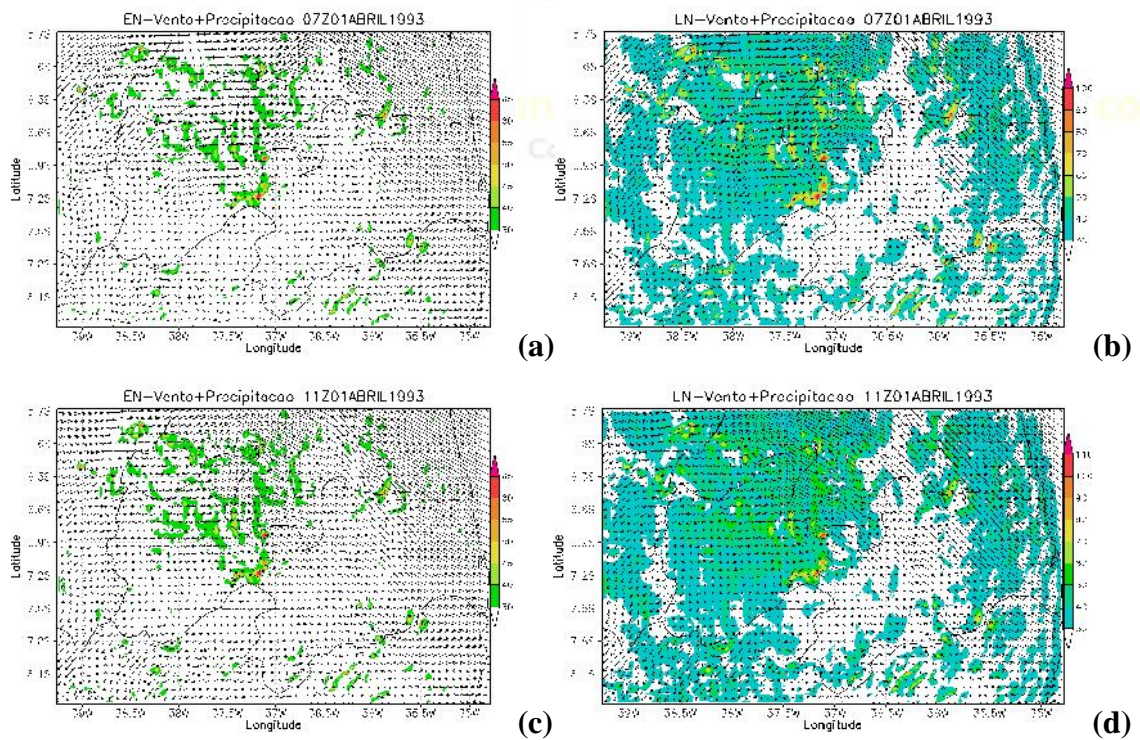


Figura 2 – Simulação do campo de vento (m.s-1) e precipitação acumulada diária para as 07Z no ambiente de EN (a e c) e no ambiente de LN (b e d) para o dia 01 de abril de 1993.

---

## CONCLUSÕES

O SCM se organizou e desenvolveu-se em um ambiente em que o El Niño estava intenso. No entanto, os campos meteorológicos simulados mostram decaimento em sua intensidade, indicando que o sistema pode desenvolver-se, mas não tão forte quanto que se não houvesse episódio de El Niño. No ambiente de La Niña, o SCM pode intensificar-se e perdurar por mais tempo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, T.F.; CORREIA, M.F.; 2005. Sistemas Convectivos Intensos no Semi-Árido Brasileiro: o Controle da Grande Escala. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 20 395-410.
- CAVALCANTI, I.F.A.; 1982. Um estudo sobre interações entre sistemas de circulação de escala sinótica e circulações locais. Dissertação de Mestrado em meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, São José dos Campos - SP.
- REYNOLDS, RICHARD, W.; 2002. An Improved In situ and satellite SST analysis for *Climate*. *Journal of Climate*, 15 1609-1625.
- SILVA, D.S.; CORREIA, M.F.; ARAGÃO, M.R.S; Silva, J. M.; 2008. Convecção linearmente organizada na área de Petrolina, semi-árido do Nordeste do Brasil: Aspectos em meso e grande escala. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 23 292-304.
- 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.
- VITORINO, M.I.; SILVA, M.E.S., BRABO, J.M.A.; 1997. Classificação de sistemas convectivos de mesoescala no setor norte do Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 12 21-32.