

ESTUDO DE CONVECÇÃO NORTUNA ASSOCIADA AO JATO DE BAIXO NÍVEL SOBRE O RIO GRANDE DO SUL COM O USO DE SIMULAÇÃO NO MODELO MM5.

Marcos Luiz De Andrade Pinto¹
José Avanir Machado Nogueira Filho¹
Cleber Souza Corrêa¹
Jonas de Carvalho².

RESUMO - Neste trabalho estuda-se através do Modelo MM5 um evento de convecção noturna na qual mostra a existência de um Jato de Baixo Nível (JNB) de norte/noroeste sobre o Paraguai, Argentina e oeste do Rio Grande do Sul. Em tal complexidade, o trabalho realizado pelo JNB é o de ser uma escala efetiva de transporte na baixa atmosfera, a qual realiza o importante papel de acoplar a meteorologia regional e o círculo hidrológico em escala continental.

ABSTRACT - This study uses the model “Model Mesoscale Five” (MM5), high-resolution modelling of a nocturnal synoptic system with LLJ's. It was used to study its structure and characterise the transport mechanisms above Paraguay, Argentina and west of the Rio Grande do Sul /Brazil. In such complexity, the part played by LLJs in this interaction is to effect transport in the lower atmosphere, thereby coupling regional meteorology and water circulation at the continental scale.

Palavras-Chave - Convecção, Jatos de Nível Baixo e MM5.

INTRODUÇÃO

Diferentes estudos observacionais e simulações numéricas (Whiteman et al. (1997), Parsons et al. (2000) e Lackmann (2002)) realizados em diversas regiões do planeta mostraram que no interior da Camada Limite Planetária (CLP) existe normalmente uma estreita faixa vertical contendo ventos máximos que ocorrem em alturas de cerca de 100 metros ou mais e cujos valores extremos são de ordem de 10 a 40 ms^{-1} , conhecido como Jato de Nível Baixo (JNB). Os JNB com grande cisalhamento e intensa frontogênese, tem grande importância no processo de transporte de umidade e calor sensível na baixa atmosfera, Uccellini e Johnson (1979), encontram que o transporte realizado pelo JNB aumenta o transporte de umidade por um fator de 3 e o transporte de calor sensível por um fator de 2, sendo um mecanismo efetivo de otimização dos processos físicos no desenvolvimento dos sistemas meteorológicos, que compõem as escalas espacial e temporal dos processos atmosféricos. O transporte realizado pelo JNB pode ser suscetível a apresentar determinadas instabilidades dinâmicas. Raymond (1978) discute algumas dessas estruturas convectivas, que podem ser simétricas e paralelas em linha e em banda, mostrando a associação entre regiões de convergência na superfície e o movimento vertical próximo do topo da Camada

¹ Subdivisão de Climatologia Aeronáutica (PCA/ICEA/DECEA), CTA - São Jose dos Campos/ SP - marcosluiz@icea.gov.br , joseavanir@icea.gov.br , cleber@icea.gov.br

² UFPEL, Pelotas, RS- jonas@yahoo.com.br

Limite Planetária (CLP). Este estudo mostra um estudo de caso no qual mostra estruturas convectivas similares que se formaram associados ao JNB e apresentaram um ciclo noturno.

2. METODOLOGIA

O modelo MM5 simula e prediz a mesoescala e as circulações atmosféricas de escala regional. Para tanto se realizou esta simulação a partir do dia 23 de julho de 2002, com início às 03 horas (hora legal), terminando em 27 de julho de 2002 às 03 horas (hora legal) e com tempo total de simulação atingindo 96 horas. Os dados utilizados para a inicialização foram as análises do “National Centers for Environmental Prediction aviation forecast”, com resolução espacial com 2,5 graus e resolução temporal com seis horas. Os dados de análise foram informados a cada 06 horas às grades do modelo durante a simulação, ou seja, a escala de tempo do “Nudging” é de 06 horas. Usaram-se duas grades para a simulação, com posicionamento central na latitude em 30 graus sul e longitude em 53 graus oeste. A grade 1 apresenta 120 pontos em X e 100 pontos em Y, com resolução espacial de 30 Km, para topografia e uso do solo resolução de 4 Km. A grade 2 apresenta 151 pontos em X e Y, com resolução espacial de 10 Km, para topografia e uso do solo resolução de 0,9 Km e com passo no tempo de 90 segundos. A CLP foi parametrizada utilizando um esquema proposto por Hong e Pan, 1996, em uso no modelo “Medium Range Forecast” que segue um esquema similar ao esquema de alta resolução proposto por Blackadar, 1979. Utilizou-se um esquema explícito de umidade “Simple Ice”, proposto por Dudhia, 1993, adicionando-se o processo de microfísica do gelo e parametriza-se os processos de radiação com o esquema “Cloud-radiation”. A simulação foi realizada considerando o modelo de temperatura no solo com multicamadas. Os dados de topografia e o uso do solo foram obtidos do banco de dados do “United States Geological Survey” .

3. RESULTADOS

Na imagem da Figura 1 mostra pequenas instabilidades formando-se ao sul do Rio Grande do Sul e sobre o Uruguai. Neste caso tivemos a formação de duas bandas de nebulosidade convectiva, formaram-se paralelas e simétricos em linha e tiveram um ciclo noturno. Na Figura 2 mostra o perfil vertical do vento na cidade de Uruguaiana para o dia 24 de julho, o qual apresentou um JNB as 09:00 horas do tipo JNB-3 com velocidade da ordem de 27 ms^{-1} e direção de 330 graus. Considerando que o núcleo do Jato apresenta uma escala vertical de dezenas de metros na vertical, estimou-se um valor da ordem de 100 metros e sua escala horizontal seja de cinco graus de latitude, sendo que um grau de latitude corresponde a 111,13 Km, poderíamos estimar uma área por grau de

latitude da ordem de 11 milhões de m^2 . Utilizando o valor medido do vento na radiossondagem de Urugaiana que foi da ordem de 27 ms^{-1} teríamos um fluxo por grau de latitude da ordem de 300 milhões de m^3s^{-1} . Tal magnitude em baixo nível na atmosfera é mais que suficiente para manter processos de convecção de maneira explosiva e gerar tempo severo.

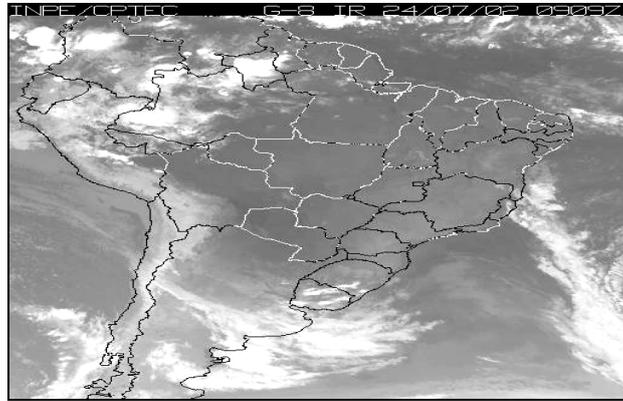


Figura 1 - Imagem do satélite GOES IR do dia 24 de julho de 2002 a 06:09 horas.

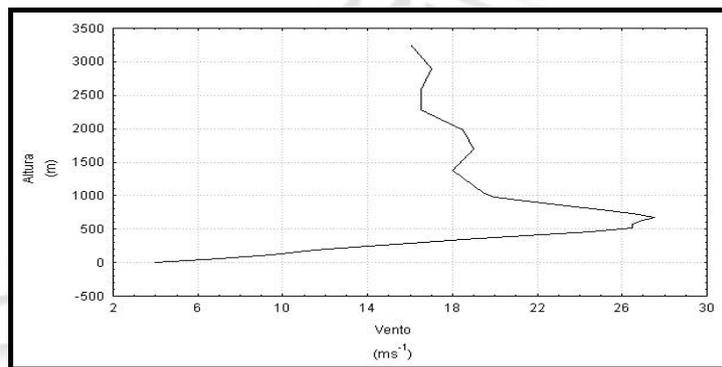


Figura 2- Perfil vertical do vento em Urugaiana no dia 24 de julho de 2002 as 09:00 horas.

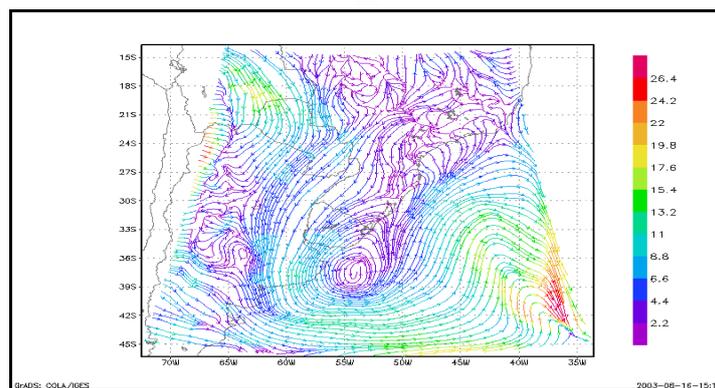


Figura 3 - Campo do vento do dia 23 de julho de 2002 às 18 horas, a escala da velocidade do vento é dada em metros por segundo.

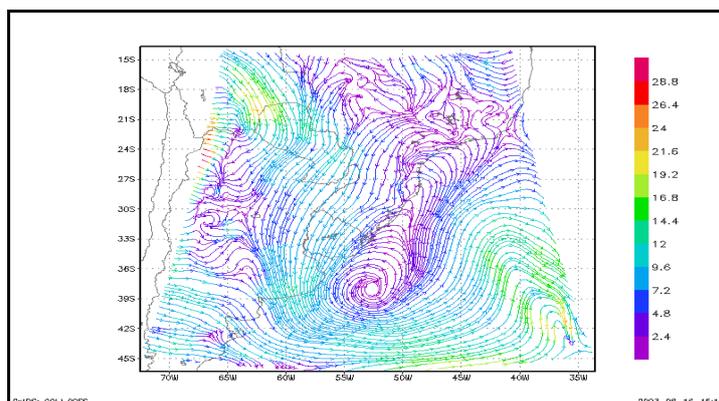


Figura 4 - Campo do vento do dia 24 de julho de 2002 às 00 horas, a escala da velocidade do vento é dada em metros por segundo.

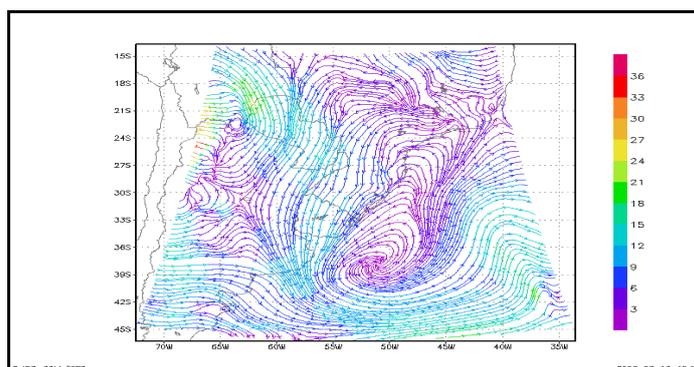


Figura 5 - Campo do vento do dia 24 de julho de 2002 às 03 horas, a escala da velocidade do vento é dada em metros por segundo.

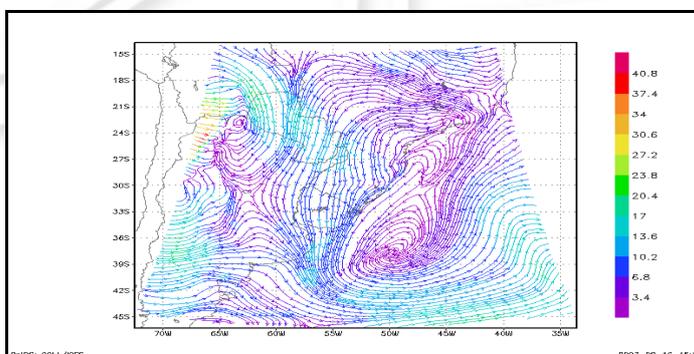


Figura 6 - Campo do vento do dia 24 de julho de 2002 às 06 horas, a escala da velocidade do vento é dada em metros por segundo.

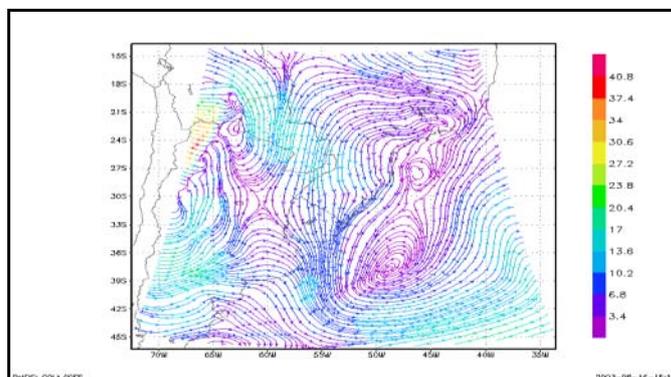


Figura 7 - Campo do vento do dia 24 de julho de 2002 às 09 horas, a escala da velocidade do vento é dada em metros por segundo.

4. CONCLUSÕES

Nesta simulação mostrou a capacidade dos JNB de realizarem intenso transporte de massa durante a noite e a sua associação na geração de convecção. Neste caso as chuvas oriundas de tal estrutura estão ligadas à latitude. Tais chuvas convectivas seriam rápidas e de curta duração e ocorreriam no período noturno sem a necessidade de outras escalas meteorológicas sobrepostas. Tal característica pode dificultar e gerar discrepâncias em estudos hidrológicos, pois teríamos a possibilidade de ocorrerem precipitações de forma pontual dentro de uma bacia hidrográfica, gerando um campo de precipitação de forma irregular com grande variabilidade espacial.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACKADAR, A. K., Boundary layer wind maxima and their significance for the growth of nocturnal inversions. **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, 38, 283-290, 1957.
- DUDHIA, J.. A nonhydrostatic version of the Penn State/ NCAR mesoscale model: Validation tests and simulation of an Atlantic cyclone and cold front. **Mon. Wea. Rev.**, 121, 1493-1513, 1993.
- HONG, S. -Y. e H. -L. PAN. Nonlocal boundary layer vertical diffusion in a medium-range forecast model. **Mon. Wea. Rev.**, 124, 2322-2339, 1996.
- LACKMANN, G. M.. Cold-frontal potential vorticity maxima, the low-level jet, and moisture transport in extratropical cyclones. **Mon. Wea. Rev.**, 130: 59-74, 2002.
- PARSONS, D. B., SHAPIRO, M. A. e MILLER, E.. The mesoscale structure of a nocturnal dryline and of a frontal-dryline Merger. **Mon. Wea. Rev.**, 128(11). 3824-3838, 2000.
- RAYMOND, D. J.. Instability of the low-level jet and severe storm formation. **J. Atmos. Sci.**, 35, 2274- 2280, 1978.
- TROEN, I. e MAHRT, L., A simple model of the atmospheric boundary layer; sensitivity to surface evaporation. **Bound. -Layer Meteor.**, 37, 129-148, 1986.
- UCCELLINI, L. W.; JOHNSON, D. R.. The coupling of upper and lower tropospheric jet streaks and implications for the development of severe convective systems. **Mon. Wea. Rev.**, 107(6): 662-703, 1979.
- WHITEMAN, C. D., XINDI B. e SHIYUAN Z.. Low-level jet climatology from enhanced Rawinsounding observations at a site in the Southern Great Plains. **J. Appl. Meteor.**, 36, 1363-1376, 1997.