

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE UM VÓRTICE CICLÔNICO DE ALTOS NÍVEIS SOBRE O NORDESTE BRASILEIRO DURANTE O VERÃO DE 2016

WILLIAM FERREIRA COELHO¹; ÁLVARO VASCONCELLOS DE ÁVILA²;
JOSIÉLE SOUZA DOS SANTOS³; ROSELI GUETHS GOMES⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – williamcoelho15@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – alvarovasconcellosavila@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – josi03ju@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – roseli2g.ufpel@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste Brasileiro (NEB) é afetado por diversos fenômenos meteorológicos, dentre os quais os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), que determinam o clima desta região. Os VCAN são definidos como centros de baixa pressão localizados em níveis elevados na atmosfera podendo, em alguns casos, atingir os níveis médios (SILVA, 2005). Em geral estes sistemas possuem centros frios, são semi-estacionários e podem ser determinantes quanto ao regime de precipitação, especialmente sobre o NEB (GAN, 1982).

Os VCAN possuem, em geral, movimentos ascendentes nas periferias e descendentes no centro. As regiões de subsidênci a do ar se caracterizam por tempo estável e com pouca ou nenhuma nebulosidade, enquanto que, nas periferias, onde o ar é ascendente, é comum a ocorrência de nebulosidade e chuva. Estes sistemas são observados com mais frequência entre os meses de dezembro e fevereiro, com tempo de vida médio variando entre 4 e 11 dias (VALVERDE RAMÍREZ; KAYANO; FERREIRA, 1999).

O NEB é afetado principalmente por VCAN formados sobre o continente, os quais costumam gerar grandes volumes de precipitação na região. A nebulosidade é geralmente maior na direção para a qual o sistema se desloca, que pode ser tanto para leste quanto para oeste, situações nas quais os VCAN são menos e mais intensos, respectivamente. Em anos de El Niño, estudos apontam para um aumento na formação de VCAN, enquanto que em anos de La Niña, há uma redução nos registros (SILVA; VALVERDE RAMIREZ; SATYAMURTY, 2006).

A partir do dia 27 de janeiro de 2016 um VCAN se formou no Oceano Atlântico e passou a afetar a região do NEB, provocando precipitação intensa em alguns locais, assim como fortes rajadas de vento e até mesmo granizo em pontos isolados. Este sistema persistiu por dias, promovendo altos acumulados de chuva, deixando rastros de destruição causadas pelos ventos, inclusive provocando a morte de um ciclista, como relatou o Diário de Pernambuco. O objetivo deste trabalho é analisar as características e o desenvolvimento deste intenso caso de VCAN, dando ênfase para o período entre os dias 27 e 29 de janeiro de 2016.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados do modelo Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications (MERRA), dos quais foram obtidas as componentes zonal, meridional e vertical do vento para os níveis de 700, 600, 500, 400, 300 e 200hPa, assim como a umidade específica e temperatura para estes mesmos níveis. As imagens do satélite GOES-13, no canal do vapor d'água, também foram utilizadas. Para a análise deste sistema, foram geradas figuras utilizando o pacote gráfico Grid Analysis and Display System (GrADS), que permitem descrever a intensidade, estrutura vertical e movimentos associados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um intenso VCAN se formou no Oceano Atlântico, deslocando-se para Oeste em direção ao NEB, como pode ser observado na figura 1. A partir do dia 27 (Fig. 1A) o VCAN passou a atuar modificando o comportamento do tempo na região do NEB brasileiro. Os altos valores de vorticidade vertical não só no núcleo como também em grande parte do vórtice, são perceptíveis nas figuras 1B e 1C.

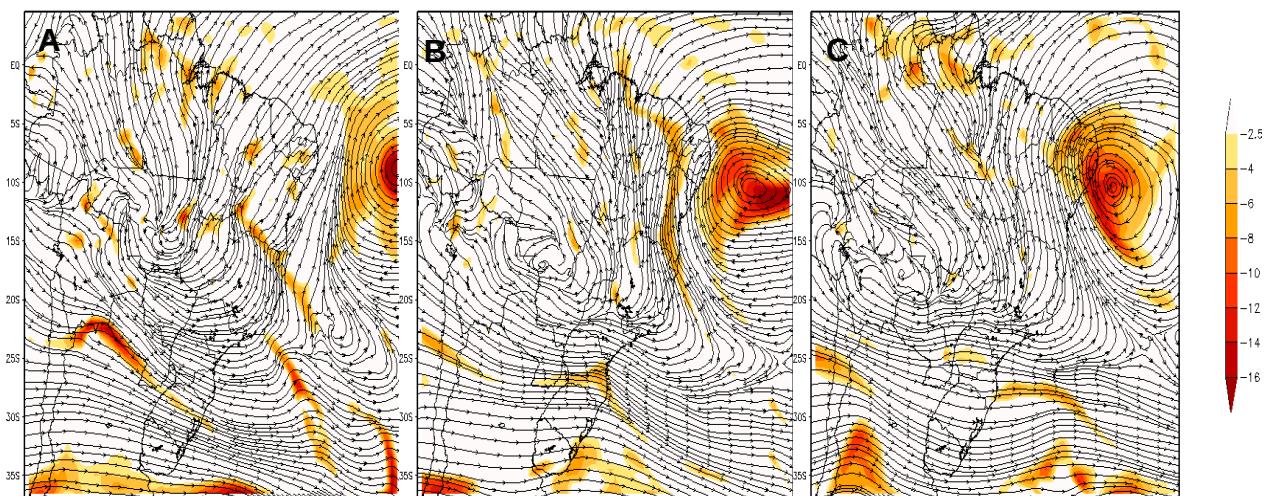


Figura 1- Vorticidade vertical (10^{-4} s^{-1}) (sombreado) e linhas de corrente no nível de 200 hPa para os dias (A) 27, (B) 28 e (C) 29 de janeiro de 2016, às 06:00UTC.

As imagens de satélite, mostradas na figura 2, deixam evidente o aumento da concentração do vapor d'água sobre o Estado de Pernambuco. Percebe-se a concentração das nuvens na periferia do vórtice, especialmente na direção do seu deslocamento. As cidades que tiveram os maiores volumes de precipitação no dia 29, segundo o Boletim Pluviométrico diário da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), foram Sanharó/PE (68 mm), Manarí/PE (75 mm) e Olinda/PE (61,1 mm).

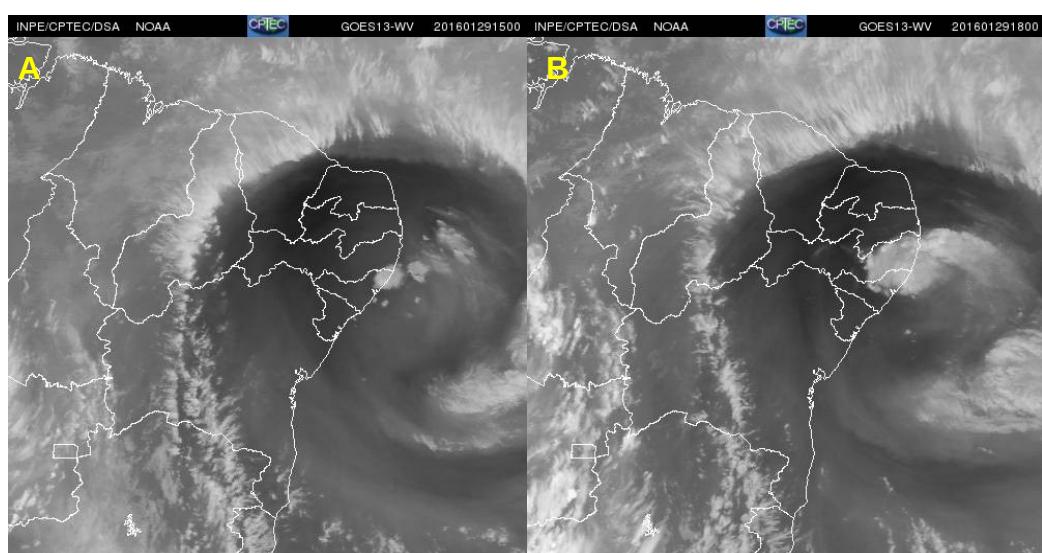


Figura 2 – Segmentos das imagens do satélite GOES-13, no canal do vapor d'água, às (A) 15:00UTC e (B) 18:00 UTC do dia 29 de janeiro de 2016.

No momento de maior simetria e intensidade (maiores valores de vorticidade) do VCAN, a circulação ciclônica predominava até aproximadamente o nível de 600 hPa, indicando que este foi um caso bastante intenso. A figura 3 mostra seções verticais de velocidade vertical, de umidade específica e de temperatura em um plano que passa pelo centro do VCAN, na latitude 9°S. Nota-se que os movimentos ascendentes (Fig. 3A) encontram-se a Oeste do centro do vórtice, que por sua vez possui predominantemente movimentos descendentes. Ainda, percebe-se que o núcleo do VCAN é mais seco do que suas periferias (Fig. 3B), especialmente no lado Oeste. Combinando estas informações, verifica-se que os movimentos descendentes carregam ar mais seco, em contrapartida os movimentos ascendentes carregam para os níveis superiores o ar mais úmido, abastecendo a formação de nuvens. Na figura 3C nota-se que, ao atravessar o núcleo do sistema, as isotermas curvam-se para baixo, indicando o núcleo frio do vórtice. Porém, um relativo aumento da temperatura é observado seguindo as isotermas acima de 250hPa. Este perfil de temperatura no interior do VCAN coincide com os perfis típicos encontrados na literatura.

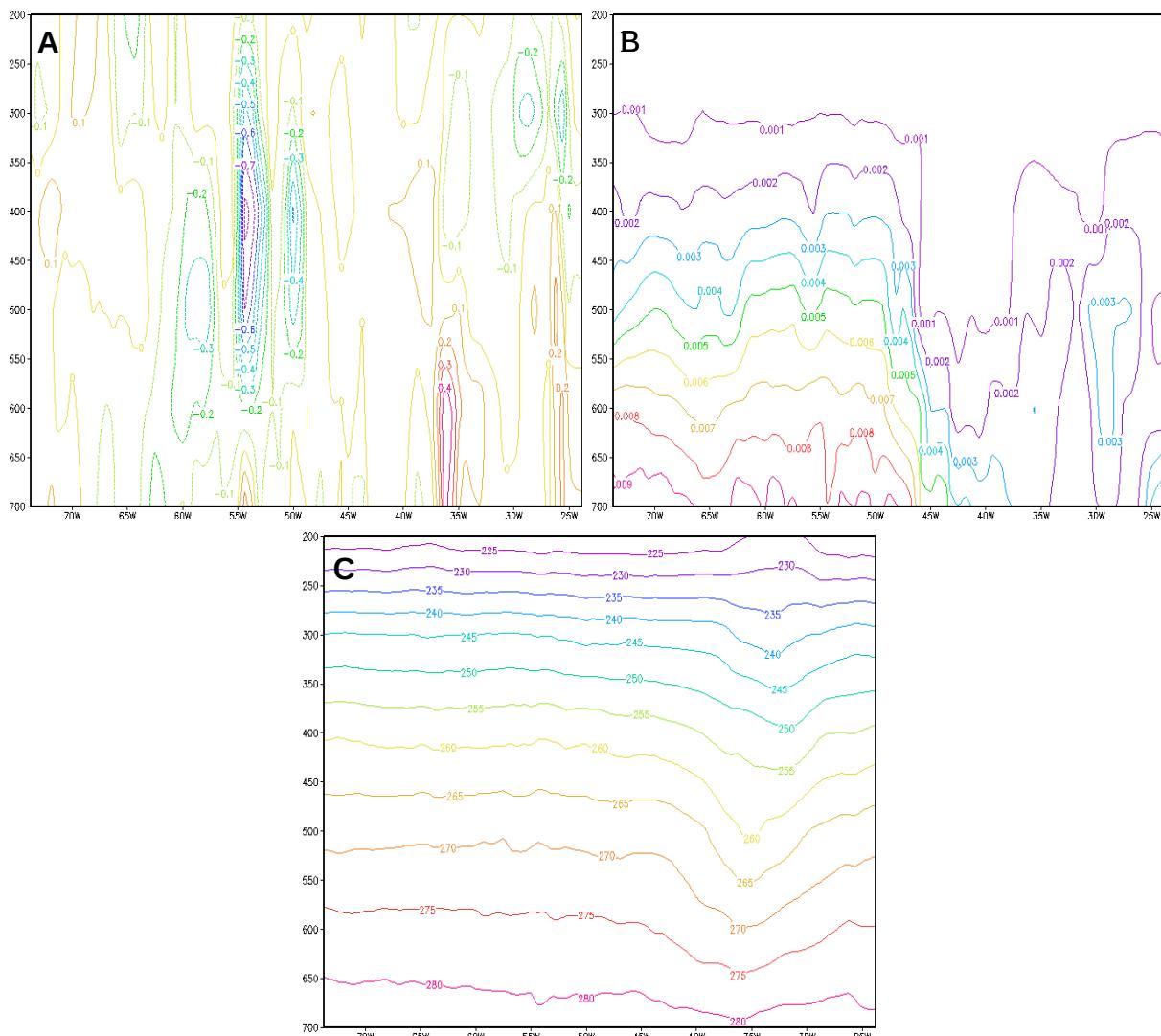


Figura 3 - Corte vertical passando no centro do VCAN na latitude de 9°S.
(A) velocidade vertical [m/s], (B) umidade específica [g/g] e (C) temperatura [K].

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi analisado o VCAN que atuou entre os dias 27 e 29 do mês de janeiro de 2016, sobre o nordeste brasileiro. No centro deste VCAN predominaram os movimentos descendentes, transportando ar mais frio e seco para a superfície, enquanto que nas periferias, ocorreram movimentos ascendentes, transportando ar mais quente e úmido. Pelas imagens de satélite, foi percebido que a intensa precipitação registrada em alguns municípios ocorreu aproximadamente no centro do vórtice. A formação deste VCAN sobre o oceano, somada à direção de seu deslocamento, são características que, de acordo com a literatura, favoreceram uma maior severidade do tempo em superfície. Conclui-se que a umidade concentrada no núcleo do sistema em baixos níveis, foi decorrente de transportes provenientes das periferias, carregando ar mais úmido que, devido à curvatura do sistema, adentrou na região mais central. Este mecanismo pode intensificar os gradientes de umidade e temperatura, favorecendo a formação de tempestades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. Boletim Pluviométrico Diário, 25 de junho de 2016. Acessado em: 25 de Jul. 2016. Online. Disponível em : <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/boletins_pluviometricos_old.php>.

GAN, M. A.; KOUSKY, V. E. **Um estudo observational sobre as baixas frias da alta troposfera, nas latitudes subtropicais do Atlântico Sul e leste do Brasil.** 1982. 65f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), INPE, São José dos Campos.

MERRA - Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications. NASA. Acesso em: 22 Jun. 2016. Online. Disponível em: <<http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/DataHoldings.pl>>.

SILVA, L. A.; RAMÍREZ, M. C. V.; SATYAMURTY, P. Spatial distribution of the cyclonic vorticity in the Northeast of Brazil and adjoining ocean and its relation with the enso. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOUTHERN HEMISPHERE METEOROLOGY AND OCEANOGRAPHY**, 8., Foz do Iguaçu-PR, 2006, Proceedings... Foz do Iguaçu: American Meteorological Society, 2006.

SILVA, L. **A influência do vórtice ciclônico de altos níveis (VCAN) sobre a precipitação do Nordeste do Brasil (NEB) e as características associadas.** 2005. 109p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

RAMÍREZ, M. C. V.; KAYANO, M. T.; FERREIRA, N. J. Statistical analysis of upper tropospheric vortices in the vicinity of northeast Brazil during the 1980-1989 period. **Atmósfera**, México, v. 12, n. 2, 75-88, 2009.