

FENÔMENO INTENSO DE FRIAGEM EM JULHO DE 2013 EM COXIM-MS, NORTE DO PANTANAL: ANÁLISE DO AMBIENTE SINÓTICO

MÜLLER JR. MARTINS DOS SANTOS¹; LUCAS F. C. DA CONCEIÇÃO²;
CAROLINA A. MONTEIRO³; LUCIANA BARROS PINTO⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas – mllersantos@hotmail.com* ²*Universidade Federal de Pelotas – luucascarvalho93@gmail.com* ³*Universidade Federal de Pelotas – carolina.am@outlook.com*
⁴*Universidade Federal de Pelotas - luciana.pinto@ufpel.edu.br (orientadora)*

1. INTRODUÇÃO

O Pantanal está localizado na região central da América do Sul, entre os paralelos 15° 45' a 22° 15' de latitude Sul e os meridianos 54° 45' a 58° de longitude Oeste. Ocupa aproximadamente 138 mil quilômetros quadrados, equivalente a quase 40% dos 361 mil quilômetros quadrados de área da Bacia do Alto Paraguai (BAP), onde está situado (SILVA, 1995a; RODELA, 2006).

Ocasionalmente a temperatura mínima se aproxima de 0°C nos meses de outono e inverno, com ocorrência de geadas (NIMER, 1989). Isso ocorre devido à atuação de massas de ar frio oriundas do sul do continente que atingem a região, gerando variações térmicas significativas (SERRA; RATISBONNA, 1960). Este fenômeno recebe o nome de friagem, que é caracterizado pela atuação de um anticiclone polar em uma região tropical com maior frequência durante o inverno. Essa incursão de ar é um fenômeno relativamente comum na região do Pantanal ao longo do ano.

Alguns estudos procuraram entender as mudanças atmosféricas causadas pelas incursões de ar frio que se espalha ocasionalmente para o sul da região amazônica (FORTUNE & KOUSHKY, 1983), e pouco se tem investigado sobre a região do Pantanal. Assim, o presente estudo busca preencher essa lacuna existente, analisando a circulação atmosférica decorrente do ambiente sinótico no caso de friagem mais intenso, quanto a temperatura mínima (°C), que ocorreu entre os dias 22 e 26 de julho de 2013 na cidade de Coxim-MS.

2. METODOLOGIA

Neste estudo foram utilizados dados meteorológicos da estação meteorológica automática, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de 01/01/2007 a 31/12/2014, e a Normal Climatológica (NC) corresponde ao período de 1961 a 1990, da cidade de Coxim (18° 38' S, 54° 44' W), localizada no norte do Estado de Mato Grosso do Sul (MS), dentro da região do Pantanal. Os dados encontram-se disponíveis no portal do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP-INMET). Para a análise dos ambientes sinóticos na véspera e durante a ocorrência do evento de friagem abordado neste estudo, foram utilizadas cartas sinóticas de altitude (250 hPa), nível médio (500 hPa) e de superfície, todas correspondentes às 00 Z, disponíveis no site do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacionanal de Pesquisas Espaciais (CPTEC-INPE). Para verificar as características gerais de convecção, que influenciaram na temperatura devido à passagem do sistema frontal, foram utilizadas imagens do satélites GOES-8, no canal visível das 18 Z (CPTEC-INPE).

Neste estudo, para a identificação dos casos de friagens, foram analisadas as temperaturas mínimas (°C) e temperaturas máximas (°C) diárias (Gonçalves et

al., 2002) comparando-as com à NC. Foi estabelecido como friagem os casos onde tanto a temperatura mínima quanto a temperatura máxima diária apresentaram desvio negativo de 5°C em relação à NC. O primeiro dia de friagem ficou definido quando ambas temperaturas apresentaram desvio negativo e, o último como sendo o dia anterior ao que uma ou ambas temperaturas ficaram sem desvio negativo. Dentro dos casos identificados, optou-se por analisar o mais intenso quanto a temperatura mínima (°C) ocorrido no período de 22 a 26 de julho de 2013. Onde D-1 é o dia anterior, D0 é o primeiro dia, D+1 o segundo do evento, e assim sucessivamente.

Após essa seleção, para a análise do ambiente sinótico, foram utilizados dados de reanálise, obtidos através do portal National Center for Environmental Prediction (NCEP), e utilizado o Grid Analysis and Display System (GrADS), ferramenta interativa de visualização de dados, para comparação de análises do caso. As variáveis utilizadas nesta ferramenta foram: pressão atmosférica (hPa), temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e vento (m/s).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2007 a 2014 foram identificados 21 eventos de friagem. O evento que obteve o menor valor de temperatura mínima (°C) na cidade de Coxim-MS ocorreu a partir do dia 22 de julho de 2013 (D0). Sua passagem provocou reduções significativas de temperatura por 5 dias, semelhante ao tempo de duração deste tipo de evento, estimado entre 2 a 5 dias por alguns autores para a Amazônia (PINTO JR; SILVA, 2012).

Os valores médios diários de temperatura durante o evento de friagem apresentaram um diminuição em torno de 35 % em relação à NC. Em dias normais, a temperatura mínima média é de 14,9°C, com a influência do sistema, este valor diminuiu para 8,4°C, uma diferença de 6,5°C. O menor valor de temperatura máxima apresentou anomalia negativa de 16,4°C, já a menor temperatura mínima apresentou anomalia negativa de 12,5°C, em relação à NC.

A formação de nuvens associada à entrada da friagem pode ser visualizada na Figura 1 (a-c), a qual apresenta uma sequência temporal da evolução da nebulosidade durante o evento através do canal visível. Nota-se em D-1 que Coxim não apresentava cobertura de nuvens associadas ao sistema frontal (Fig. 1a), apesar de grande parte do Pantanal já estar sob influência. Em D0 a nebulosidade já cobria totalmente o Pantanal (Fig. 1b), exatamente quando se observava o início da entrada da friagem na cidade de estudo, perceptível pela brusca declinação da temperatura do ar. A partir deste dia a nebulosidade começava a diminuir, marcando o término da influência do sistema frontal na região, dissipando no em D+3 associada ao movimento de subsidência presente após a passagem do sistema (Fig. 1c).



Figura 1. Imagens de satélite do canal visível: a) 21/07/2013, b) 22/07/2013, e c) 25/07/2013, para o horário das 18 UTC.

Em D-1, observava-se um vórtice ciclônico (VC) em 500 hPa associado a um ciclone em superfície que atuava nas Ilhas Malvinas, juntamente com um ramo frontal sobre o norte da Patagônia - Argentina. Este ramo foi reflexo de um cavado frontal bem amplificado contornado pelo Jato Polar Norte (JPN) com orientação zonal em 250 hPa em D-2 e D-1. O Jato Polar Sul (JPS) juntamente com o JPN contornavam o cavado frontal em altos níveis intensificando o sistema frontal em superfície, que já se encontrava no norte do Mato Grosso do Sul em D0 e prosseguiu pelo Atlântico até uma baixa pressão oclusa de 998 hPa. Nota-se pela Figura 2, ventos fortes de quadrante sul adentrando na região do Pantanal em superfície, já associada a forte incursão de ar frio em D-2. Durante o período no qual o sistema frontal permaneceu semiestacionário, o anticiclone que atuava na sua retaguarda intensificou a convergência de umidade sobre o continente, sendo, por sua vez, reforçado pelo cavado em 500 hPa. Nos dias D+2 e D+3, esse cavado deu origem a um vórtice ciclônico na média e alta troposfera, com uma ampla onda se estendendo em latitudes subtropicais e médias do Oceano Pacífico ao Oceano Atlântico; e na forma de um cavado bastante amplificado com forte orientação meridional sobre o continente, mais especificamente na Argentina (Figura 3 (a-b)). Este padrão favorecia a entrada de ar frio de latitudes subpolares para latitudes mais baixas, ajudando a intensificar a friagem na região do Pantanal. A incursão de ar frio foi decorrente do anticiclônico migratório pós-frontal com valor central em diferentes posições geográficas de 1034 hPa (D0), 1032 hPa (D+1), 1030 hPa (D+2), 1028 hPa (D+3), 1032 hPa (D+4) e 1031 hPa em D+5, quando tomou características de anticiclone sub-tropical do Atlântico sul com um ramo frio já afastado do continente associado com uma baixa pressão oclusa com valor de 1016 hPa em torno de 30°S/39°W.

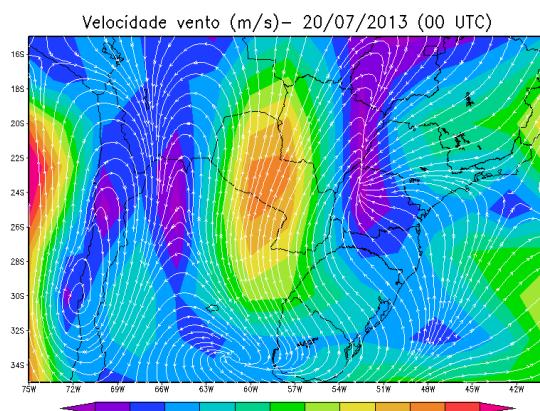


Figura 2. Linhas de correntes e magnitude do vento em superfície, em D-2 (20/07). Reanálise/NCEP.

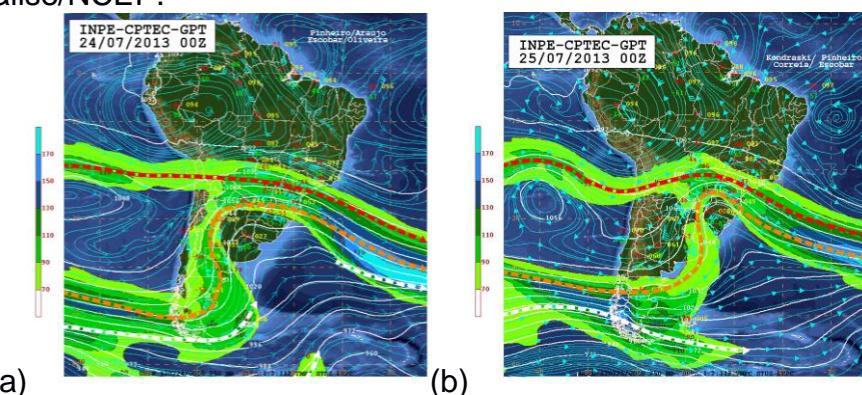


Figura 3. Cartas sinóticas de altitude (nível de 250 hPa) para os dias a) 24/07/2013, b) 25/07/2013, para o horário da 00Z.

4. CONCLUSÕES

A partir da análise do ambiente sinótico associado à ocorrência desta intensa friagem, podemos concluir que a mesma originou-se de um centro de baixa pressão que se configurou próximo à costa leste da Região Sul do Brasil. Tal configuração foi ocasionada por uma onda de amplitude longa na forma de um cavado bastante amplificado e com forte orientação meridional que se intensificou e favoreceu em superfície a entrada de ar frio de latitudes sub-polares para latitudes mais baixas, ajudando a intensificar o frio sobre a região.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLIMANÁLISE. Boletim Climanálise. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim>>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- FORTUNE, M.A. & V.E. KOUSKY, 1983: “Two severe freezes in Brazil: Precursors and synoptic evolution”, M.W.R., 109, 599-610.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: 04 jan. 2014.
- NIMER, E. Geografia do Brasil – Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, IBGE, 1989, v. 1, p. 23-34.
- RODELA, L. G. Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. 2006, 222 p. Tese (Doutorado em Geografia Física)- Fac. Filosofia, Letras e C. Humanas, USP, São Paulo.
- SATYAMURTY, P.; FONSECA, J. F. B.; BOTINO, M.J.; SELUCHI, M.E.; LOURENÇO, M.C.M.; GONÇALVES, L.G. An early freeze in southern Brazil in April 1999 and inst NWP guidance. Meteorol. Appl, v. 9, n. 1, p. 113-128, 2002.
- SERRA, A.; RATISBONNA, L. As massas de ar da América do Sul: 1^a e 2^a partes. Revista Geográfica, Rio de Janeiro, Instituto Panamericano de Geografia e História, n. 51-52, 1960.
- SILVA, J. S. V. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. In: ENCONTRO SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO A ESTUDOS NO PANTANAL. 1995, Corumbá-MS. Anais do.... São José dos Campos-SP: INPE, p. 9-10, 1995a.