

RELEVO E CONVECÇÃO NA REGIÃO DE PETROLINA, SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL

Fabrcio Daniel dos Santos Silva¹, Maria Regina da Silva Aragão² Magaly de Fátima Correia²

ABSTRACT - This work gives evidence that orography and diurnal heating are the main factors leading to the development of intense organized rain systems as seen on C-band meteorological radar images obtained for the Petrolina region on 27 March 1985.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, a região de Petrolina (9°24'S, 40°30'W) se tornou um polo da fruticultura brasileira, graças à implantação de grandes perímetros de irrigação no vale do Rio São Francisco e a suas características físico-climáticas. Baixos índices pluviométricos e insolação elevada, em torno de 600mm e 3000 horas anuais, não favorecem a disseminação de pragas e fungos, além de possibilitar a colheita de duas safras anuais. Situada a 372 m de altitude no trecho denominado submédio do vale do Rio São Francisco, Petrolina serviu de base para a operação de um radar meteorológico banda-C em 1985, ano chuvoso na região. A área na qual foram obtidas as informações de radar, representada pelo círculo de 250km de raio na Figura 1, apresenta relevo diversificado. O quadrante sudeste (SE), com altitudes entre 200 e 500m na sua quase totalidade, é o que tem as menores elevações. As altitudes são maiores, de 500 a 1000m, em quase todo o quadrante sudoeste (SW) onde domina a Chapada Diamantina. Ao longo do azimute de 225°, entre os raios de 150 e 250km, as altitudes ultrapassam 1000m. O quadrante noroeste (NW) apresenta uma cadeia de serras na sua parte central, entre 100 e 200km de distância do radar (Serra Dois Irmãos). Sua altitude varia entre 500 e 1000m. Essa área de serras se prolonga para norte (Serra Grande) e oeste (Serra do Piauí), entre os raios de 200 e 250km. O quadrante nordeste (NE) apresenta altitudes entre 200 e 500m, com exceção da área situada entre os azimutes de 0 e 35° e os raios de 200 e 250km, na qual está a Chapada do Araripe, com altitudes entre 500 e 1000m. Estudos realizados com base nas imagens obtidas pelo radar de Petrolina mostram que 98,78% dos sistemas de chuva da região são de caráter convectivo e que 89% do total de ecos tem área $\leq 400\text{km}^2$ (Correia, 1989; Silva Aragão et al., 2000). Os resultados também indicam que fatores tais como relevo, aquecimento diurno e convergência de umidade em grande escala são responsáveis, isoladamente ou em conjunto, pela formação, desenvolvimento, localização e organização dos ecos. Este trabalho enfoca esse aspecto discutindo parte das análises realizadas para o dia 27 de março de 1985. Os resultados indicam que o relevo e o aquecimento diurno são os principais agentes no desenvolvimento da convecção observada na região de Petrolina nesse dia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os critérios utilizados para selecionar o dia 27 de março foram a disponibilidade de imagens de radar no formato PPI (Indicador de Posição no Plano) e a

presença de sistemas organizados. As imagens foram obtidas no período da tarde, a primeira às 13:13 HL (hora local) e a última às 16:50 HL. Além das informações de radar, também foram utilizados dados em pontos de grade dos NCEP (National Centers for Environmental Predictions) para vários níveis isobáricos. Esses dados possibilitaram diagnosticar o ambiente de grande escala através de campos de variáveis atmosféricas gerados utilizando o aplicativo GrADs (Grid Analysis and Display System). Na análise do dia 27 também foram empregados dados de intensidade de chuva (mm/h) obtidos por pluviômetros em localidades da área de cobertura do radar, dados convencionais de superfície e ar superior coletados no local do radar, e imagens do satélite meteorológico Meteosat em três bandas espectrais: visível, infravermelho térmico e vapor d'água.



Figura 1. Mapa do relevo do Nordeste do Brasil com a localização do radar meteorológico banda-C de Petrolina e sua área de cobertura, representada pelo círculo maior (raio de 400km). O círculo menor (raio de 250km) representa a área na qual foi feito o registro dos ecos. A convenção utilizada para o relevo é vista no canto inferior esquerdo. (Fonte: Silva Aragão et al., 2000)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto de PPI's do dia em estudo mostra ausência quase total de ecos nos quadrantes SE e SW, com exceção de uma área da Chapada Diamantina no quadrante SW. A área preferencial de formação e desenvolvimento dos ecos está situada entre os raios de 100 e 200 km no quadrante NE e entre os raios de 150 e 250km no quadrante NW. Há nos quadrantes NW e NE, em todos os PPI's, ecos dispersos, ecos agrupados sem organização aparente e ecos linearmente organizados. Também é observada fusão de ecos. Tais características são ilustradas na seqüência de PPI's da Figura 2. Ecos linearmente

¹ Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG), Bolsistas de pós-graduação da FAPESP, Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail: silva@master.iag.usp.br.

² Dras. Prof. Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA, CCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB. E-Mail: regina@dca.ufcg.edu.br, magaly@dca.ufcg.edu.br

organizados na área mais elevada do quadrante NW no PPI das 15:04 HL (Figura 2a) se fundem parcialmente conforme ilustra o PPI das 15:46 HL (Figura 2b). A fusão se completa após esse horário, enquanto que toda a linha se intensifica, atingindo seu máximo no último PPI do dia, às 16:50 HL (Figura 2c). Os PPI's mostram esse sistema sempre com a mesma orientação (SW-NE), se formando e desenvolvendo na mesma área, já que não há deslocamento aparente do mesmo. Dois outros ecos intensos, um situado entre os quadrantes NE e NW e outro no quadrante NW, se fundem e assumem organização linear na direção norte-sul. De maneira geral, é evidente a intensificação dos ecos, particularmente entre as 15:46 e 16:50 HL (Figura 2b,c).

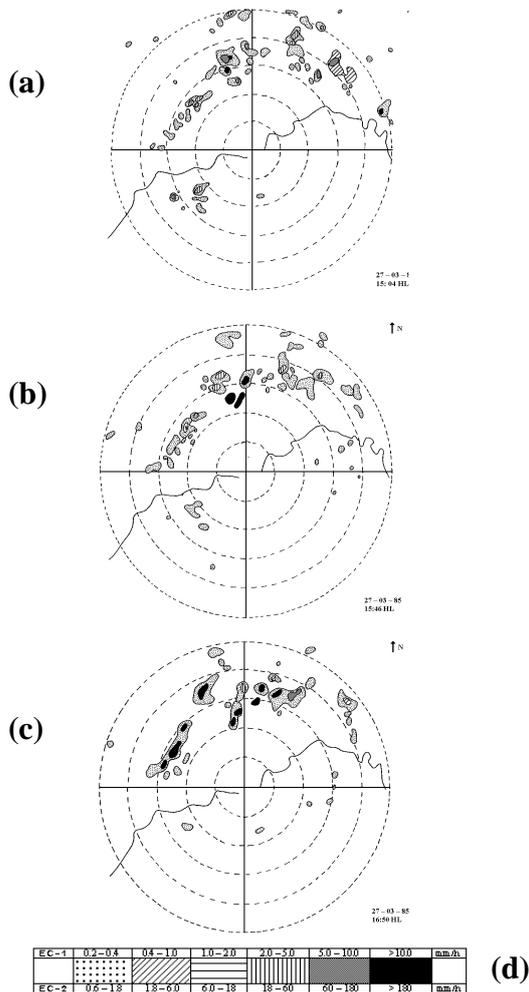


Figura 2. PPI's obtidos pelo radar meteorológico banda-C de Petrolina no dia 27 de março de 1985 às 15:04 HL (a), 15:46 HL (b), 16:50 HL (c) e convenção utilizada para a taxa de precipitação (d). As circunferências concêntricas ao local do radar são espaçadas de 50km. A linha sinuosa situada nos quadrantes NE e SW representa o curso do Rio São Francisco. A seta no canto superior direito dos PPI's indica o norte geográfico. A escala de chuva utilizada é a EC-1. (Fonte dos dados: Instituto de Atividades Espaciais/Centro Técnico Aeroespacial)

A discussão da Figura 2 sugere que a evolução dos ecos observados depende fundamentalmente da interação entre aspectos fisiográficos e de aquecimento superficial da região. Essa hipótese é investigada através dos campos de divergência do fluxo de umidade no nível de 925 hPa ilustrados na Figura 3. Ela mostra convergência na área de Petrolina às 9:00 HL (Figura 3a) e condições neutras às 15 HL (Figura 3b), indicando que o ambiente de grande escala não favoreceu o desenvolvimento da convecção no período da tarde.

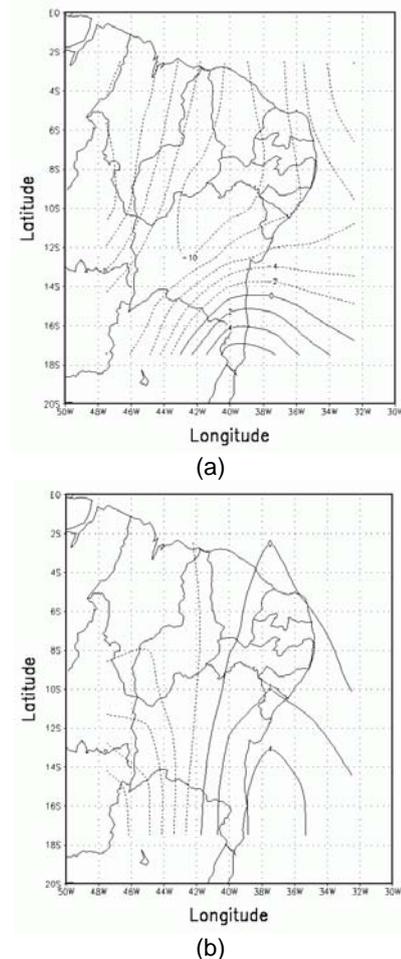


Figura 3. Divergência horizontal do fluxo de umidade no Nordeste do Brasil no nível de 925 hPa para o horário das 9:00 HL (a) e 15:00 HL (b). As linhas contínuas (pontilhadas) correspondem a valores positivos (negativos). O intervalo de análise é de $2,5 \times 10^{-5} \text{gkg}^{-1} \text{s}^{-1}$. (Fonte dos dados: NCEP)

REFERÊNCIAS

- Correia, M.F. Diagnóstico Via Radar dos Sistemas Precipitantes do Semi-árido Brasileiro e Condições Atmosféricas Associadas. 1989. *Dissertação de mestrado. IAG-USP. São Paulo.*
- Silva Aragão, M.R. Da; Correia, M.F.; Araújo, H.A. de. Characteristics of C-band meteorological radar echoes at Petrolina, Northeast Brazil. *International Journal of Climatology*, v. 20, p. 279-298. 2000.