

## AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL SUL

Edgley Enéas de ALMEIDA<sup>1</sup>, Ewerton Cleudson de Sousa MELO<sup>2</sup>, Fábio Adriano Monteiro SARAIVA<sup>2</sup>, José Alberto Pontes de ARAÚJO<sup>2</sup>, Eneery Gislayne de Sousa MELO<sup>3</sup>, Janne Lúcia da Nóbrega FIRMINO<sup>4</sup>, Fernanda Lima de ALBUQUERQUE<sup>5</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

É de grande importância o estudo dos parâmetros atmosféricos sobre os oceanos devido a grande influência que estes exercem sobre os continentes. Mais especificamente, o estudo da interação oceano-atmosfera é fundamental para o entendimento do clima e das variações climáticas no globo.

Estudos evidenciam a influência das condições oceânicas sobre o clima (e tempo) do Nordeste do Brasil, onde a variabilidade climática desta região não depende apenas de fatores inerentes ao continente, estando também relacionada com anomalias nas configurações atmosféricas e oceânicas. Vários autores tem mostrado que a ocorrência de precipitação no Nordeste do Brasil, particularmente em sua zona semi-árida, é modulada por mecanismos de circulação geral da atmosfera e mecanismos oceânicos externos à região. Assim, além de contribuir para a investigação do potencial sustentável da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), os dados meteorológicos obtidos dentro do Programa REVIZEE poderão ajudar a melhor compreender o clima (e tempo) da Região Nordeste do Brasil.

Este trabalho tem como objetivo principal diagnosticar características da atmosfera sobre o Oceano Atlântico Sul para o período de 13 de março a 02 de abril de 1997.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente trabalho foram coletados em dois cruzeiros realizados a bordo do NOC Antares compreendendo um período de 14 dias não consecutivos, a saber: 13 a 17 de março e 25 de março a 02 de abril de 1997. Durante cada cruzeiro foram realizadas radiossondagens diárias no horário das 12 UTC e, adicionalmente, em alguns dias, também nos horários das 18 e 24 UTC. Além dos dados de cruzeiro, foram também utilizadas imagens de satélite e dados de reanálise do NCEP, analisados usando o aplicativo GrADS, com a finalidade de caracterizar as condições sinóticas existentes durante o período estudado.

A magnitude da temperatura é um importante parâmetro para definir a capacidade do ar de armazenar e transportar umidade. Segundo Vianello e Alves (1991) quando se deseja realizar a comparação da temperatura do ar em diferentes alturas, não se pode medi-las simplesmente em níveis diferentes e compará-las diretamente, já que a temperatura varia com a pressão e esta com a altura. Um parâmetro extremamente usado em meteorologia, neste caso, é a temperatura potencial pois esta é obtida sob as mesmas condições de pressão.

A temperatura potencial ( $\theta$ ) de uma parcela de ar é definida como a temperatura que a parcela de ar teria se esta fosse expandida ou comprimida adiabaticamente, até atingir uma pressão padrão  $P_0$  (que normalmente é de 1000 hPa). Esta temperatura é dada pela equação de Poisson, proposta por Holton (1992), onde  $T$  é a temperatura em graus Kelvin,  $C_p$  o calor específico do ar à pressão constante e  $R$  a constante específica dos gases.

Temperatura potencial equivalente ( $\theta_e$ ) é a temperatura potencial que uma parcela de ar teria se toda sua umidade fosse condensada e o calor latente resultante fosse usado para aquecê-la. A temperatura de uma parcela de ar pode ser levada até o seu valor de potencial equivalente, fazendo a parcela subir, a partir do seu nível original, até que todo seu vapor d'água condense e precipite e, então, comprimindo-a adiabaticamente até a pressão de 1000 hPa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis verticais obtidos a partir das radiossondagens realizadas no período de 13 a 17 de março e de 25 de março a 02 de abril de 1997 aqui apresentados são muito semelhantes aos obtidos em sondagens realizadas sobre o continente, com algumas particularidades nos baixos níveis, devido ao tipo de superfície.

Observa-se nos perfis de temperatura potencial dados a seguir que a atmosfera é condicionalmente instável nos baixos níveis, tornando-se estável acima de 6000 mgp.

Uma análise dos perfis de temperatura potencial e vento nos primeiros 300 m acima da superfície será realizada uma vez que estas o comportamento destas variáveis estão diretamente relacionadas com as características da camada de mistura oceânica.

No período de 13 a 17 de março de 1997, o dia 13/03 apresentou uma camada de inversão de subsidência com base em 2480 mgp aproximadamente, apresentando porém umidade levemente mais elevada que os dois dias posteriores. O dia 14/03 apresentou-se sem nenhuma inversão, voltando a existir inversão no dia 15/03, tendo comportamento muito semelhante ao dia 13/03, porém mais forte com base em 2000 mgp.

O dia 16/03 apresenta-se como o dia mais seco neste período e tem inversão fraca cuja base está em 3500 mgp, porém o dia 17/03 apresenta-se sem nenhuma inversão, comportamento este semelhante ao dia 14/03 tendo uma camada mais seca entre 2000 e 6000 mgp (entre 850 e 500 mb).

A direita da Figura 4.1 tem-se os perfis de ventos nos níveis baixos e médios, apresentando valor máximo de 10 m/s na baixa troposfera sempre em torno de 2000 mgp. A direção predominante até o nível de 500 hPa (6000 mgp) é de NE ou SE, invertendo-se o sentido acima deste nível, passando a ser de NO ou SO, exceto para o dia 15/03 que apresenta sua direção alternando de NE para SE em toda a atmosfera. A intensidade do vento é bastante elevada na alta troposfera, chegando a atingir valor acima de 30 m/s, exceto para o dia 17/03 cuja intensidade máxima foi de 28,8 m/s.

<sup>1</sup> M.Sc. em Meteorologia

<sup>2</sup> Aluno do curso de Doutorado em Engenharia de Processos da Universidade Federal da Paraíba, M.Sc. em Meteorologia, Diretor da Associação dos Pós-Graduandos de Campina Grande

<sup>3</sup> Aluna do Curso de Física da Universidade Rural de Pernambuco - URPE

<sup>4</sup> Aluna do Curso de Meteorologia DCA/UFPB

<sup>5</sup> Aluna do Curso de Estatística da Universidade Estadual da Paraíba

Os perfis de vento da Figura 4.2 mostram que a direção do vento foi de sudeste para todos os dias deste período. No dia 13/03 apresentou uma inversão com topo em 110 mgp aproximadamente. No dia 14/03 os perfis mostraram uma estratificação quase uniforme.

No dia 15/03 a atmosfera volta a apresentar-se com uma inversão próxima à superfície com topo em 35 mgp, com vento de NE e máxima intensidade do vento coincidindo novamente com o topo da inversão. Os perfis dos dias 16/03 e 17/03 apresentaram também inversão com topo em 80 mgp e 140 mgp respectivamente, sendo a intensidade máxima do vento 6,7 e 5 m/s respectivamente.

O comportamento de  $\theta_e$  e  $\theta_e^*$  está intimamente ligado a intensidade e direção do vento nos níveis mais próximos da superfície, uma vez que, o vento neste período apresenta-se sempre de SE e sua intensidade máxima coincide com o topo da inversão

#### 4. CONCLUSOES

Durante os dias do experimento observou-se, através dos perfis de temperatura potencial que a atmosfera é instável abaixo de 600 hPa, tornando-se estável acima deste nível.

As diferenças observadas entre as temperaturas potencial equivalente e a potencial equivalente saturada dependem diretamente da variação diurna da radiação e da umidade contida na atmosfera, comportamento este semelhante ao observado sobre o continente. Nos primeiros 300 m acima da superfície, observa-se a ocorrência de inversões térmicas, que se deve a presença da camada de mistura oceânica.

As características da temperaturas potencial equivalente e a potencial equivalente saturada estão ligadas a intensidade e direção do vento nos primeiros 300 m acima da superfície, uma vez que, geralmente quando ocorre

inversão o vento tem direção predominante de SE ou NE e a sua intensidade máxima coincide, na maioria dos casos, com o topo da inversão.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREIA, Magaly F. Meteorologia Tropical. Campina Grande, 1997, 174 p. cap. 9: Estrutura de Sistemas de Meso e Larga Escala nos Trópicos, p. 103 - 105.
- FU, Rong, GENIO, Anthony D. D., ROSSOW, William B. Influence of Ocean Surface Conditions on Atmospheric Vertical Thermodynamic Structure and Deep Convection. Journal of Climate, v. 7, p. 1092 - 1108, July 1994.
- HASSE, Lutz, SMITH, Stuart D. Local Sea Surface Wind, Wind Stress, and Sensible and Latent Heat Fluxes, Journal of Climate, v. 10, p. 2711-2723, Nov. 1997.
- HESS, Seymour L. Introduction to Theoretical Meteorology, New York, Robert E. Kriger Publish., Florida, 1966. 362 p., cap. 4: The Thermodynamics of Water Vapor and Moist Air, p. 39 - 64.
- LORETZ, Edward N. Available Energy and the Maintenance of a Moist Circulation. Tellus, v. 1, n. 30, 1978.
- MARQUES, Valdo S., RAO, V. B., MOLION, Luiz C. Inter-annual and Sazonal Variations in the Structure and Energetics of the Atmosphere Over Northeast Brazil. Tellus, v. 2, n. 35 A, p. 136 - 148, 1983.
- MC CORMICK, J. M., THIRUVATHUVAL, John V. Elements of Oceanography. W. B. Saunders Company, 1976, 346 p., cap. 4: Physical Nature of Seawater, p. 83 - 112.
- MC LELLAN, Hugo J. Elements of Physical Oceanography. Great Britain: Pergomon International Library, 4<sup>a</sup> ed., 1977, 151 p, cap. 18: The Heat Budget of the Ocean, p. 131 - 138.
- NICHOLS, N. Air-Sea Interaction and the Quasi-Biennial Oscillation. Australian Numerical Meteorology Research Centre, v. 106, n. 10, p. 1505-1508, Oct. 1978.