



XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



SYNOPTIC ANALYSIS OF INTENSE RAINFALL ASSOCIATED WITH FLOODS IN PARAÍBA DO SUL BASIN CAUSED BY SOUTH ATLANTIC CONVERGENCE ZONE IN JANUARY 2000

C.S. Brasiliense⁽¹⁾ R.N. Calado⁽¹⁾ V. R. S. Santos⁽¹⁾ C.P. Dereczynski⁽¹⁾
S. C. Chou⁽²⁾ P. Satyamurty⁽²⁾

(1) Rio de Janeiro Federal University, Brazil (camilabrasiliense@gmail.com)

(2) National Institute for Space Research, Brazil

ABSTRACT: In this work, the main synoptic-scale physical mechanisms responsible for the occurrence of heavy rainfall in early January 2000 that have caused flooding in the Paraíba do Sul Basin are investigated. Between 2 and 3 January the rains reached almost 50% of the volume expected for the entire month of January in the region, 192 mm in Cruzeiro (SP), 142 mm in São José do Barreiro (SP), 139 mm in Resende (RJ) and 130 mm in Barra Mansa (RJ), concentrating mainly in the southern portion of the Paraíba do Sul River Basin, in the Middle Paraíba region. According to the Civil Defense Department, the number of homeless in the area of the basin was about 6 thousand people, with more than 12 deaths, victims of drowning, landslides and collapse of barriers. A state of public calamity in cities like Barra Mansa and Resende in Rio de Janeiro State and a state of emergency in the cities of Queluz and Cruzeiro in São Paulo State and other 14 cities in Minas Gerais State were declared. Synoptic analysis, performed with the Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) data, indicates that after the arrival of a cold front in São Paulo on 01/01/2000, with moderate rainfall, less than 40 mm/day in southern portion of the Basin, an episode of the South Atlantic Convergence Zone (SACZ) has configured over the mid-western and southern parts of Southeast Brazil, and remained active between 1 and 8 January 2000. Typical aspects SACZ events were observed during the event, such as the presence of the Bolivian High (AB), the Northeast Cyclonic Vortex (VCN) and the trough of SACZ in the upper air, strong upward movements in 500 hPa and extensive low pressure regions, with moisture convergence, at low levels. The highlight of this event was the formation of a Cyclonic Vortex embedded in SACZ (VCSACZ) that was positioned on southern parts of the Basin, contributing to the intensification of moisture convergence (greater than $70 \text{ g.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), the upward movement (more than 0.7 Pa s^{-1}) and consequent precipitation over the region. The VCSACZ, characterized as a non-frontal synoptic scale cyclone, presented warm core at low levels and cold core at high levels. Vertical profiles of relative vorticity, specific humidity and vertical velocity detailed its vertical structure, indicating the existence of baroclinicity during its evolution. A dipole in the middle and upper levels, formed by a cold high and warm low, located between Uruguay and Rio Grande do Sul, was stationary for two days in the region, amplifying the existing SACZ trough at middle levels, contributing to the westward drift of the VCSACZ, toward the continent, with barotropic feature at low levels. Diagrams of vertical structure of the VCSACZ were kindly prepared for this case by Dr. Robert Hart of Florida State University. Their results, obtained with CFS Reanalysis show that initially, while VCSACZ was moving toward the continent, it behaved as a subtropical cyclone, with symmetrical structure and warm core at low levels (between 600 and 900 hPa) and cold core at high levels (between 600 and 300 hPa). However, from the January 4th the VCSACZ started to move southeast, with cold core also at low levels, losing the characteristics of subtropical cyclone.

Key words: SACZ, Cyclone, Paraíba do Sul Basin, Intense rainfall, Floods



XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



ANÁLISE SINÓTICA DE UM EVENTO DE CHUVA INTENSA ASSOCIADO A INUNDAÇÕES NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL EM JANEIRO DE 2000

RESUMO: O objetivo deste estudo é identificar os principais mecanismos físicos, em escala sinótica, responsáveis pela ocorrência de chuvas intensas associadas a inundações, na Bacia do Rio Paraíba do Sul no início de janeiro de 2000. Entre os dias 2 e 3 de janeiro as chuvas que atingiram quase 50% do valor esperado para todo o mês de janeiro na região, totalizaram 192 mm em Cruzeiro (SP), 142 mm em São José do Barreiro (SP), 139 mm em Resende (RJ) e 130 mm em Barra Mansa (RJ), concentrando-se principalmente na porção sul da Bacia do rio Paraíba do Sul, na região do Médio Paraíba. Segundo a Defesa Civil, o número de desabrigados na área da Bacia foi de cerca de 6 mil pessoas, havendo mais de 12 óbitos, vítimas de afogamento, desabamentos e quedas de barreiras, além de ter sido decretado estado de calamidade pública em cidades como Barra Mansa e Resende no Rio de Janeiro e estado de emergência nas cidades de Queluz e Cruzeiro em São Paulo e em outras 14 cidades de Minas Gerais. A análise sinótica foi elaborada a partir do conjunto de dados do *Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)* do *National Centers for Environmental Prediction (NCEP)*, com resolução horizontal de aproximadamente 50 km. Os resultados indicam que após a chegada de uma frente fria em São Paulo no dia 01/01/2000, com chuvas moderadas, inferiores a 40 mm/dia, no sul da Bacia, um episódio de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) configurou-se sobre a Região Centro-Oeste e sul da Região Sudeste do Brasil, atuando entre os dias 1 e 8 de janeiro de 2000. Aspectos típicos de eventos de ZCAS foram observados durante o caso, tais como a presença da Alta da Bolívia (AB), do Vórtice Ciclônico do Nordeste (VCN) e do cavado da ZCAS nos altos níveis, fortes movimentos ascendentes em 500 hPa e extensas regiões de baixa pressão, com convergência de umidade nos baixos níveis. O destaque neste evento foi a formação de um Vórtice Ciclônico Embebido na ZCAS (VCEZ) que ficou posicionado ao sul da Bacia, contribuindo para intensificar a convergência de umidade (maior que $70 \text{ g.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), o movimento vertical (menor que $-0,7 \text{ Pa.s}^{-1}$) e conseqüentemente a precipitação na área em estudo. O VCEZ, caracterizado como um ciclone não frontal e de escala sinótica, apresentou núcleo quente nos baixos níveis e núcleo frio em altos níveis. Perfis verticais de vorticidade relativa, umidade específica e velocidade vertical detalharam sua estrutura vertical, indicando a baroclinia existente durante sua evolução. Um dipolo nos níveis médios e superiores, formado por uma alta fria e baixa quente, localizado entre o Uruguai e Rio Grande do Sul, ficou estacionário por dois dias na região, amplificando o cavado da ZCAS existente em médios níveis, contribuindo para o deslocamento do VCEZ para oeste, em direção ao continente com característica barotrópica nos baixos níveis. Diagramas da estrutura vertical do VCEZ foram gentilmente preparados para este caso pelo Dr. Robert Hart da *Florida State University*. Seus resultados, obtidos com a Reanálise CFS, mostram que inicialmente enquanto o VCEZ deslocava-se em direção ao continente, o mesmo se comportou como um ciclone subtropical, apresentando núcleo simétrico e quente nos baixos níveis (entre 600 e 900 hPa) e núcleo frio nos altos níveis (entre 600 e 300 hPa). Contudo, a partir do dia 04/01 o VCEZ passou a se deslocar para sudeste, apresentando núcleo frio também nos baixos níveis, perdendo as características de ciclone subtropical.

Palavras Chave: ZCAS, Ciclone, Bacia do Paraíba do Sul, Chuva intensa, Inundações