



II IPTMU - Encontro sobre Impactos Potenciais
de Desastres Naturais em Infraestruturas de
Transporte e Mobilidade Urbana.
São José dos Campos, Brasil – 04 a 06 de
Outubro de 2016



CHUVAS INTENSAS ASSOCIADAS A INUNDAÇÕES NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL EM JANEIRO/2000

Camila.S. Brasiliense ⁽¹⁾

(1) Squitter - Soluções em monitoramento ambiental -
camila.brasiliense@squitter.com.br

RESUMO

Em janeiro/2000 fortes chuvas causadas pela ZCAS atingiram a Bacia do rio Paraíba do Sul, acumulando quase 50% do volume de precipitação esperado para todo o mês. Houve diversas inundações, inclusive na Rodovia Presidente Dutra (km 300), onde teve um engarrafamento de 11 km. Este trabalho visa entender os mecanismos físicos desse evento a fim de mitigar os danos causados pelas chuvas nestas situações.

Palavras Chave: Chuvas Intensas, Inundações, ZCAS, Paraíba do Sul

ABSTRACT

In January 2000, heavy rainfall due to SACZ reached the Paraíba do Sul River Basin, accumulating nearly 50% of the expected rainfall for the entire month of January. There are many floods, including the Rodovia Presidente Dutra (km 300), where a flooding caused traffic jam of 11 km. This study aims to understand the physical mechanisms of this event in order to mitigate the damage caused by rains in these situations.

Keywords: Intense rainfall, floods, SACZ, Paraíba do Sul

1. Introdução

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, contribuindo também para o aumento da previsibilidade dos possíveis desastres causados por chuvas e mitigar os danos por eles causados.

Este evento de chuva intensa aconteceu no período de 01 a 05/01/2000 e esteve associado a grandes volumes de chuva que incidiram sobre as bacias hidrográficas dos afluentes do rio Paraíba do Sul no trecho fluminense provocando uma elevação no nível deste rio acima da capacidade de sua calha, causando inundações nas áreas marginais. Em Volta Redonda, o nível d'água atingiu 3 metros acima do normal. Essa situação só não foi mais grave porque a contribuição da Bacia do rio Paraíba do Sul, do trecho à montante (São Paulo) ficou retida no reservatório de Funil, que suportou o acréscimo de volume d'água, mantendo fechadas as comportas do vertedouro. As inundações em diversos cursos de água causaram problemas de trânsito e deixaram diversas cidades, como Piraí e Nova Friburgo, ilhadas. Na Rodovia Presidente Dutra, na altura de Resende (km 300), um alagamento na pista provocou engarrafamento de

11 km e o trânsito teve que ser desviado por Engenheiro Passos. Segundo a Defesa Civil (Costa e Teuber, 2001), o número de desabrigados na área da Bacia do rio Paraíba do Sul foi cerca de 6 mil pessoas, havendo 12 óbitos, vítimas de afogamento, desabamentos e quedas de barreiras. Entre os dias 2 e 3 de janeiro as chuvas que atingiram quase 50% do valor esperado para todo o mês 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. Em Barra Mansa e Resende foi decretado estado de calamidade pública. Nos estados de Minas Gerais e São Paulo a situação também foi grave. Em Minas Gerais, 14 prefeitos decretaram estado de emergência, com 15 mil desabrigados e, em São Paulo, o estado de emergência foi decretado nas cidades de Queluz e Cruzeiro.

2. Resultados

Acumulados diários de chuva nas estações meteorológicas do INMET e nas PCDs do CPTEC/INPE na Bacia do rio Paraíba do Sul entre os dias 31 de dezembro de 1999 e 05 de janeiro de 2000 foram coletados e analisados e observou-se que os maiores acumulados pluviométricos diários aconteceram nos dias 2 e 3 de janeiro em todas as estações, principalmente nas estações localizadas na porção sul da Bacia do rio Paraíba do Sul, incluindo o norte de São Paulo e sul do Rio de Janeiro, onde os valores estiveram acima dos 100 mm/dia (destacados na Tabela 1). Ressalta-se que esse episódio de chuva não provocou maiores desastres porque as maiores precipitações ocorreram na região próxima a Usina Hidrelétrica de Funil e o reservatório da mesma conseguiu suportar o volume extra de água, mantendo as comportas fechadas. Em Minas Gerais não foram registrados altos acumulados de chuva neste período devido ao posicionamento da ZCAS mais ao sul da Bacia.

Precipitação diária (mm/dia)						
Estação	31/12/99	01/01/00	02/01/00	03/01/00	04/01/00	05/01/00
Rio de Janeiro						
Barra Mansa	23	32	70	130	14	2
Campos dos Goytacazes	0	0	7,4	0,1	0	0
Cordeiro	0	11,5	20,8	29,8	0	0
Itaperuna	16,2	22,3	26,8	6,6	1	0
Nova Friburgo	2,2	71,6	70,4	76,6	6,4	0
Resende	1,5	58	58,9	138,7	18,6	8,1
São Paulo						
Cachoeira Paulista	0	30,8	85,5	138	26,3	13,8
Cruzeiro	2	29,5	74,5	192	41	14,3
Cunha	0	17,5	43,8	67,3	35,3	34,8
Guaratinguetá	0	12	41	53	16	10
Monteiro Lobato	1	16	60	80	44	39
Paraibuna	0	14	45	32	45	30
São José do Barreiro	50,8	35,3	108,5	142,5	20	29,3
Silveiras	0	18,8	82	93	20,5	18
Taubaté	0	27,6	91	70,6	55,4	56,2
Minas Gerais						

Barbacena	15,2	2,8	45,0	15,6	12,2	0,5
Cel. Pacheco	29,8	0,4	43,2	16,8	18,4	0,6
Juiz de Fora	12,4	1,8	43,2	19,6	6,8	0
Leopoldina	4	0,5	15,5	7	2,8	0

A análise sinótica elaborada a partir do conjunto de dados do *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR), pertencente ao *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP), com resolução horizontal de 50 km, 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 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. Durante o evento, foi observada em baixos níveis uma forte convergência de umidade na baixa troposfera entre o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e um centro de baixas pressões sobre o continente, típicos em eventos de ZCAS e em altos níveis destacou-se a presença da Alta da Bolívia, do Vórtice Ciclônico do Nordeste (VCN) e do cavado no interior do continente bem configurado, sistemas característicos em eventos de ZCAS. 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, o movimento vertical 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. Diagramas da estrutura vertical do VCEZ foram gentilmente preparados para este caso pelo Dr. Robert Hart da *Florida State University* e 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.

3. Conclusão

O evento estudado foi provocado pela chegada de uma frente fria na Região Sudeste no dia 01/01/2000, que causou chuvas moderadas no sul da bacia, e após a sua chegada foi estabelecido um episódio de ZCAS entre os dias 01-08/01/2000, gerando os altos acumulados de precipitação na região. Durante o evento houve a formação e desenvolvimento do VCEZ, sobre o Oceano Atlântico, que intensificou a convergência de umidade e o movimento ascendente na região. Esse ciclone de núcleo quente em baixos níveis, estendeu-se desde a superfície até o nível de 250 hPa e possuía uma característica baroclínica. Já em altos níveis, o cavado da ZCAS, posicionado a oeste do VCEZ, deu suporte ao sistema. Conclui-se que tais eventos impactam profunda e diretamente a população, tanto em aspectos econômicos quanto sociais. E em relação à mobilidade urbana, a mesma pode ser afetada devido aos diversos danos causados pelos episódios de chuvas, como inundações, alagamentos e deslizamentos de terra, que bloqueiam estradas, além de acarretar perdas de vidas humanas.

Referências Bibliográficas

- BRASILIENSE, C.S. Estudos de Casos de Chuvas Intensas Associadas a Inundações na Bacia do rio Paraíba do Sul. Qualificação de Mestrado, PPGM/UFRJ, Rio de Janeiro, 81 p., 2016.
- COSTA, H.; TEUBER, W. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Cooperação Técnica Brasil - Alemanha, Projeto PLANÁGUASEMADS/GTZ, Rio de Janeiro: SEMADS, 2001.