

EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO TRIMESTRE DEZEMBRO/2008 - JANEIRO, FEVEREIRO/2009

ROSANA G. SURACI¹, GISELLI A. C. LIMA²,
ALAN GOMES², ANGELICA PRELA-PANTANO³

¹Estudante de Eng. Ambiental PUC - Campinas, ²Estudante de Ciências Biológicas UNIP -Campinas, alan@iac.sp.gov.br, giselilimah@hotmail.com, ³Pesquisadora Científica APTA/IAC/SAA – Campinas, SP angelica@iac.sp.gov.br

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de setembro de 2009
GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: No Estado de São Paulo, durante o verão existe maior tendência de chuvas extremas. O Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas CIIAGRO possui ao todo 150 estações meteorológicas que são coletadas diariamente e cadastradas em banco de dados, por meio dessas informações foram analisados os meses de Dezembro de 2008, Janeiro e Fevereiro de 2009, onde detectou-se ocorrências de índices de precipitação acima de 80 mm, considerados elevados para o período de 24 horas. Em todo o estado observou-se que em Dezembro houve poucos eventos comparados aos meses subsequentes, o mês de Janeiro apresentou maior número de locais com chuvas entre 80 mm e 100 mm enquanto, no mês de Fevereiro as ocorrências de precipitação acima de 100 mm foram mais intensas, sendo o Vale do Ribeira a região do Estado com maior quantidade de eventos extremos, tendo registrado valores de até 228,8mm no município de Peruíbe. Concluiu-se que houve maior ocorrência de chuvas extremas com relação aos índices analisados e não se encontrou relação entre as ocorrências e o mês nos municípios observados.

PALAVRAS CHAVE: chuva; São Paulo e eventos extremos

ABSTRACT: In the State of São Paulo, during the summer there is a tendency of extreme rain. There were analyzed date of precipitation of the quarter, December (2008), January and February (2009), where was recorded the occurrence of precipitation rates of over 80 mm in the 24-hour period, using the database of Agrometeorology Information Integrat Center (CIIAGRO). There are few events in December compared to the subsequent months, in January it was observed a larger number of occurrences and different sites with rain between 80 mm and 100 mm, while in February there was a higher number of occurrences of rain above 100 mm, and Vale do Ribeira the region of the state with the largest number of extreme events, and recorded values of up to 228.8 mm in the city of Peruíbe. On the period analyzed, the largest amounts of precipitation were observed in February and was not found relation between volume registered and region of state.

Keywords: precipitation, São Paulo, extreme events

INTRODUÇÃO: O Estado de São Paulo está localizado entre 44° e 53° S de longitude e 19° e 25° W, latitude. Possui clima tropical, com verão quente e úmido e inverno frio e seco.

Durante o verão a temperatura torna-se mais elevada, sendo amenizadas por precipitações, que podem ocorrer de variadas formas, desde chuvas frontais, pouco comuns, as resultantes dos movimentos convectivos ou chuvas intensas. A precipitação intensa, ou máxima, é entendida como chuva extrema, com duração, distribuição espacial e temporal crítica para uma área ou bacia hidrográfica. (Tucci, 2000).

A importância das medições dá-se pela quantidade de informações sobre sua severidade e frequência, pois com esse conhecimento podem-se evitar problemas como: erosão do solo, inundações em áreas rurais, prejuízo na agricultura e em projetos de obras hidráulicas, danos nos sistemas de drenagem, dentre outros.

Por isso, o conhecimento prévio sobre as condições climáticas de uma região, bem como as exigências de água de cada espécie e cultivares, tornam-se importantes para que o agricultor programe suas atividades. (Tavares 2008).

A intensidade da precipitação exibe uma enorme flutuação em espaço e tempo que são altamente variáveis numa escala espacial de alguns metros a centenas de quilômetros.

A chuva média em área, mesmo para as redes pluviométricas bem projetadas, não depende apenas da densidade de distribuição dos pluviômetros, mas também das características da área e do mecanismo de produção da chuva. (Trovati e Antonio 2007).

O presente trabalho visa o estudo da ocorrência e avaliação de chuvas extremas, ocorridas no estado de São Paulo nos meses de dezembro de 2008, janeiro e fevereiro de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS: Foram analisados dados de chuva diários no período de 1/12/2008 a 28/02/2009, de estações meteorológicas (convencionais e automáticas) do estado de São Paulo, gerenciadas e disponíveis no banco de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO) pertencentes ao Instituto Agrônomo de Campinas (Figura 1).

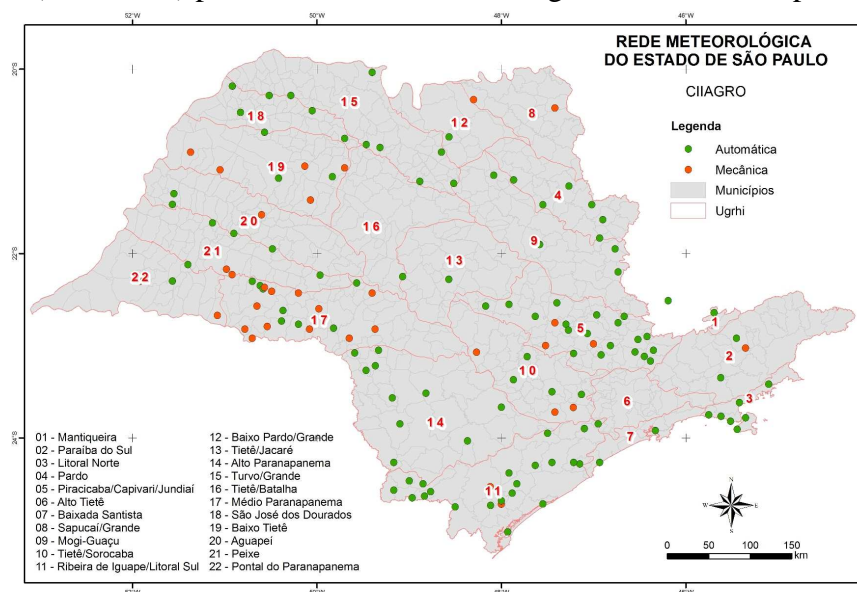


Figura 1 – Mapa do estado de São Paulo, indicando as localidades onde existem os postos de observação meteorológica.

Para tal estudo, foram separados os eventos de chuva com precipitação observada acima de 80 mm em 24 horas.

Após identificação as localidades com tal ocorrência, estas foram separados em dois grupos: um entre 80 e 100 mm e outro acima de 100 mm. Esses valores foram comparados com o banco de dados do CIIAGRO, e verificou-se a ocorrência desses mesmos volumes em anos anteriores, de acordo com o banco de dados existente.

Os volumes observados foram comparados com a série histórica (1941 a 1970) existente no banco de dados do Centro de Ciências Exatas da Esalq-USP, Piracicaba-SP, para correlacionar com volume observado ao volume esperado durante o mês, de acordo com a média histórica do local, quando existente. (www.esalq.usp.br, acesso em 13 de Abril de 2009)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na figura 2 são apresentados os volumes de chuva, entre 80 e 100 mm, observados em dezembro de 2008. Observou-se que os maiores índices de precipitação foram observados nos municípios de Ilha Solteira (93,5 mm) e Ubatuba (94,7 mm). Esse índice considerável para Ubatuba pode ser explicado por estar localizada em região com alta incidência de chuvas orográficas. Taubaté apresentou duas chuvas, sendo 81,2 mm e 87,4 mm registradas em dias seguidos. Esses volumes somados representam 80% do correspondente ao valor médio mensal de dezembro, de acordo com média histórica (Tabela1).

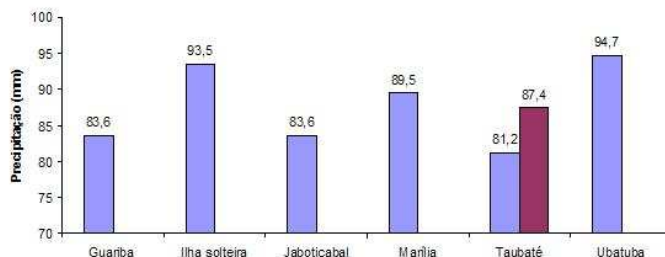


Figura 2: Localidades com ocorrências de chuvas de 80 a 100 mm em 24 horas, no estado de São Paulo, dezembro de 2008.

Em janeiro, observou-se um aumento do número de localidades, comparado com o mês de dezembro (figura 3). Foi observada uma maior frequência de volumes de precipitação entre 81 a 96 mm, sendo que em Paraguaçu Paulista, o volume registrado de 81 mm, corresponde a um terço do valor médio mensal que é de 195 mm (Tabela1).

Outras localidades também apresentaram volumes considerados expressivos nesse mês. É o caso de Bauru (92,0 mm), Mirante do Paranapanema (95,4 mm), Piacatu e Pindamonhangaba (96,0 mm). Esses volumes são considerados altos e por ocorrerem em um período de 24 horas, provocam diversos transtornos, tanto para áreas urbanas (enxurradas, entupimento das galerias pluviais devido ao arraste de sedimentos) quanto para áreas rurais (erosão laminar, de arraste e danos nas estradas).

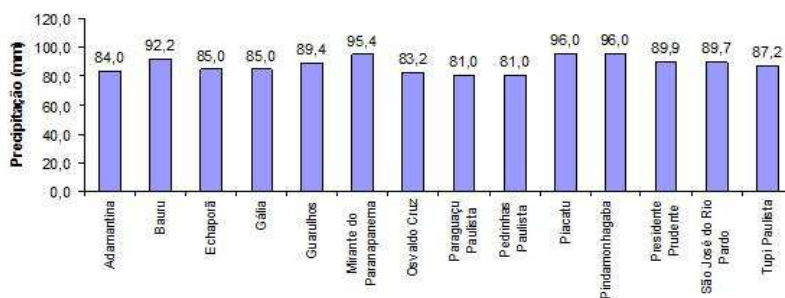


Figura 3: Localidades com ocorrências de chuvas de 80 a 100 mm em 24 horas, no estado de São Paulo, janeiro de 2009.

Analisando a ocorrência de chuvas em fevereiro, observaram-se, ainda diversas localidades onde foram registradas chuvas entre 80 e 100 mm como: Campos do Jordão, Capão Bonito, José Bonifácio, Lins, Marília, São Sebastião, Tarumã, Tupi Paulista, Vargem Grande do Sul. Em Marília a chuva de 99,5 mm, corresponde a quase metade da média mensal histórica esperada pra esse mês, que é de 216 mm (Tabela1).

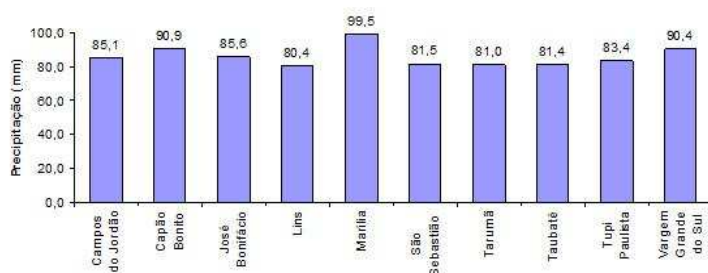


Figura 4: Localidades com ocorrências de chuvas de 80 a 100 mm em 24 horas, no estado de São Paulo, fevereiro de 2009.

Em relação aos eventos registrados com volumes acima de 100 mm, foi observado apenas um evento no mês de dezembro, em Jaú, diferente dos meses subsequentes em número de ocorrências.

Em janeiro os maiores volumes foram observados na região do noroeste do estado, nos municípios de Adamantina, Dracena, Duartina, Presidente Prudente e Tupi Paulista.

Conforme análise dos períodos disponíveis no Ciiagro observou se outros registros de chuvas acima de 100 mm no município de Tupi Paulista, nos anos de 1993 a 1995, 1998, 2001 e 2004, porém apenas uma ocorrência foi constatada em Adamantina no ano de 2004 totalizando 102 mm em 24 horas.

Em Dracena foi registrada uma precipitação de 167,5 mm, valor esse próximo da média histórica esperada para todo o mês (197 mm).

Em fevereiro diversas localidades tiveram ocorrências de chuvas acima de 100 mm em menos de 24 horas. Vale ressaltar que boa parte dessas estão localizadas no vale do Ribeira: Itariri, Jiquiá, Miracatu, Peruíbe, Jacupiranga e Iguape sendo que nas três últimas localidades, houve mais de um evento de precipitação acima de 100 mm e em Peruíbe foi observada o maior volume de chuva concentrado em 24 horas de todo o estado para o trimestre avaliado (228,8 mm).

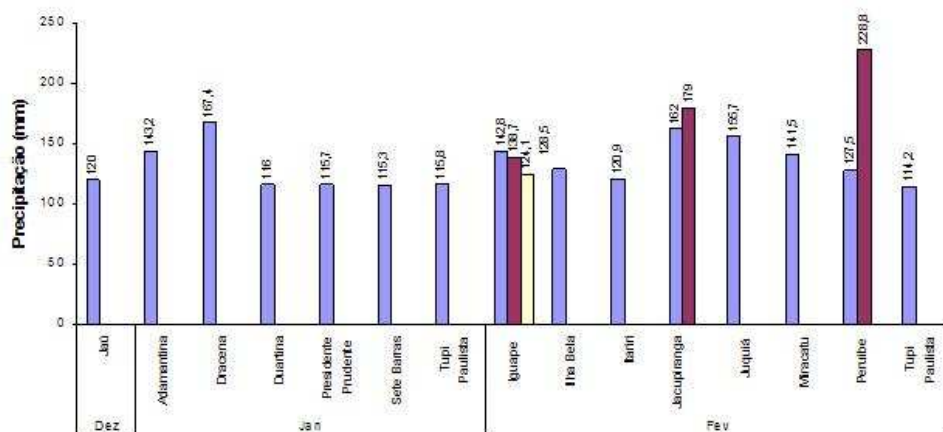


Figura 5: Localidades com ocorrências de chuvas extremas em 24 horas acima de 100 mm para dezembro de 2008, janeiro 2009 e fevereiro 2009 no estado de São Paulo.

Tabela 1: Localidades com média mensal de precipitação de dezembro, janeiro, fevereiro no período de 1941 a 1970, no estado de São Paulo.

Local	Alt. (m)	Dez	Jan	Fev	Local	Alt. (m)	Dez	Jan	Fev
Adamantina	440	146	202	202	Jacupiranga	45	143	217	225
Bauru	499	166	219	193	Jaú	580	247	230	204
Campos do Jordão	1578	282	339	306	Juquiá	50	199	247	204
Capão Bonito	702	157	177	146	Marília	652	191	217	216
Dracena	418	156	197	172	Miracatu	60	223	220	211
Duartina	509	183	190	191	Oswaldo Cruz	440	167	191	190
Gália	522	193	270	176	Paraguaçu Pta.	505	163	195	193
Guariba	602	220	239	230	Pindamonhangaba	560	189	209	169
Guarulhos	750	194	258	260	São José Rio Pardo	680	245	261	229
Iguape	5	183	256	282	São Sebastião	15	171	208	203
Ilha Bela	15	187	206	189	Sete Barras	35	179	245	240
Itariri	75	249	299	266	Taubaté	560	197	214	214
Jaboticabal	580	214	250	219	Ubatuba	8	348	376	302

Fonte: ESALQ/USP

CONCLUSÕES: - Houve maior ocorrência de chuvas observadas com volumes entre 80 e 100 mm;

- Em Ubatuba foram registrados os maiores volumes de precipitação no mês de dezembro;
- Em janeiro e fevereiro foi observada com maior frequência a ocorrência de chuvas com volume acima de 100 mm, sendo que em fevereiro, a maior parte dos locais com esses registros está na região do Vale do Ribeira.
- Não foi encontrada relação direta entre as localidades com volumes extremos e o mês de ocorrência.

Referências Bibliográficas: **CIAGRO/IAC** – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas/ Instituto Agrônomo de Campinas. (disponível em <http://www.ciiagro.sp.gov.br>, acesso em 16 de Março de 2009)

ESALQ/USP - Universidade São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. (disponível em http://www.esalq.usp.br/serviços/dados_meteorológicos/serviço/nurma-bhbrasil/download_de_balanços_hídricos acesso em 13 de Abril de 2009)

SILVA, B. C.; CLARKE, T. C.; Análise Estatística de chuvas intensas na bacia do Rio São Francisco. Revista Brasileira de Meteorologia, Porto Alegre, RS 2004.

TAVARES, N.P.J.; Estudo climático da precipitação durante eventos de El-niño na região de Uberlândia-MG. Revista on line Caminhos de Geografia, Uberlândia, 2008.

TROVATI, L. R.; ANTONIO, M. A.; A influência da variabilidade e a incerteza na medida da chuva por radar e pluviômetro na água disponível no solo. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007.