

COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE CHUVAS INTENSAS NA REGIÃO DE CAMPINAS

ROSANDRO B. MINUZZI¹, EVALDO DE P. LIMA², GILBERTO C. SEDIYAMA³

¹ Meteorologista, Pesquisador Doutor, Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, EPAGRI, Florianópolis-SC, Fone: (48) 3239-8062, rbminuzzi@hotmail.com

² Meteorologista, Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola/Meteorologia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

³ Eng. Agrônomo, Prof. Titular, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

**Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
02 a 05 de julho de 2007 – Aracajú-SE**

RESUMO: Dados diários de precipitação de três localidades no período de 1944 a 2004, foram utilizados para analisar o comportamento no número de dias de chuvas intensas na região de Campinas. Considerou-se como chuva intensa, o dia na qual a quantidade de precipitação foi igual ou maior ao valor do percentil 0,85, obtido somente pelos dias de chuva da série histórica de cada mês do período chuvoso (outubro a março). A Análise de Regressão foi utilizada para testar a tendência e a persistência do número de dias de chuvas intensas em três diferentes períodos por meio do teste de hipótese do coeficiente angular. Concluiu-se que somente no trimestre de outubro a dezembro há tendências significativas. Porém, estas tendências além de não serem persistentes, possuem comportamentos opostos dentre os três períodos analisados, sendo de aumento no período a partir de 1944 e de decréscimo a partir da década de 1980.

PALAVRAS-CHAVE: clima, estatística.

CLIMATIC BEHAVIOR OF RAINSTORMS IN THE AREA OF CAMPINAS, SÃO PAULO

ABSTRACT: The daily precipitation data for three locations from 1944 to 2004 were used to analyze the behavior of the number of rainstorm days in the area of Campinas, state of São Paulo. It was considered a rainstorm days, the day in which the amount of precipitation was equal or larger than the 0.85 percentile value, obtained from rainy days of the historical series of the rainy period in monthly basis (October through March). The Regression Analysis technique was used to test the tendency and the persistence of the number of rainstorm days of the three different periods through the hypothesis test of the angular coefficient. It was observed that only from October to December there were significant tendencies. However, these tendencies were not persistent. Moreover they showed opposite behaviors among the three analyzed periods, with increasing tendency in the period beginning in 1944 and decreasing from the decade of 1980.

KEYWORDS: climate, statistic.

INTRODUÇÃO: Conhecer a magnitude e frequência das chuvas intensas é importante para diversas áreas, como o de dimensionamento de obras hidráulicas e manejo de recursos hídricos. PICCININI (1993) cita que o conhecimento dessas características pode orientar decisões quanto às medidas necessárias para minimizar os danos decorrentes da irregularidade das chuvas. ESPÍRITO SANTO e SATYAMURTY (2002) acrescentam que previsões confiáveis de eventos extremos servem para alertar a população e permitir medidas de defesa contra os efeitos adversos causados por estas situações. Chuvas fortes e persistentes, por exemplo, como as que ocorreram nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás no

final de 2001 e início de 2002, causaram grandes prejuízos à sociedade. Em função disso, vários autores tem estudado casos de precipitação intensa em diversas regiões do globo. No Brasil, CAVALCANTI (1983) registrou casos de intensa precipitação nas regiões Sudeste e Sul, no período de 1979 a 1983. LIEBMAN et al. (2001) estudaram a variabilidade interanual das precipitações extremas no estado de São Paulo. Com base nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o comportamento no número de dias de chuvas intensas na região de Campinas.

MATERIAL E MÉTODOS: Para o desenvolvimento do presente estudo, foram utilizados dados diários no período de 1944 a 2004, de três estações pluviométricas pertencentes ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), estando localizadas na região de Campinas, conforme apresentado na Figura 1.

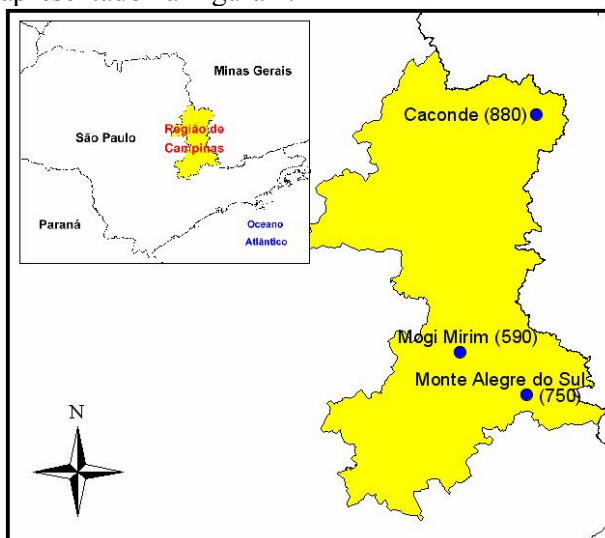


Figura 1. Localização da área de estudo e respectivas estações pluviométricas. Entre parênteses, a altitude das localidades em metros.

O teste não-paramétrico denominado ‘run test’ ou teste de sequência foi utilizado para testar a homogeneidade da série mensal de outubro a março, por considerar este, o período chuvoso da região. Considerou-se como chuva intensa, o dia na qual a quantidade de precipitação foi igual ou maior ao valor do percentil 0,85, obtido somente pelos dias de chuva da série histórica de cada mês em análise. A média, o seu erro padrão e a média móvel de 10 anos, foram determinados para analisar o comportamento e a tendência temporal mensal, das citadas variáveis meteorológicas. A análise de regressão foi utilizada para testar a tendência e a persistência do número de dias de chuvas intensas em três diferentes períodos por meio do teste de significância do coeficiente angular. Considerando a equação da reta, o teste consiste em determinar o intervalo de confiança do coeficiente angular, sendo que, se este intervalo não incluir o valor zero, a tendência é significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores dos coeficientes angulares mensais significativos a 5% estão indicados na Tabela 1, para os três municípios em análise. Em nenhuma situação houve tendência de persistência, mas sim, observado em alguns períodos e, somente no trimestre outubro a dezembro. Numa análise geral, nota-se que durante o período de 1944 até 2004, houve tendências somente positivas, ocorrendo uma “neutralidade” no período de 1961 a 2004 e, por fim, tendências de decréscimo no período de 1976 a 2004. Neste caso, o mês de novembro foi uma unanimidade nos três locais em estudo, havendo uma

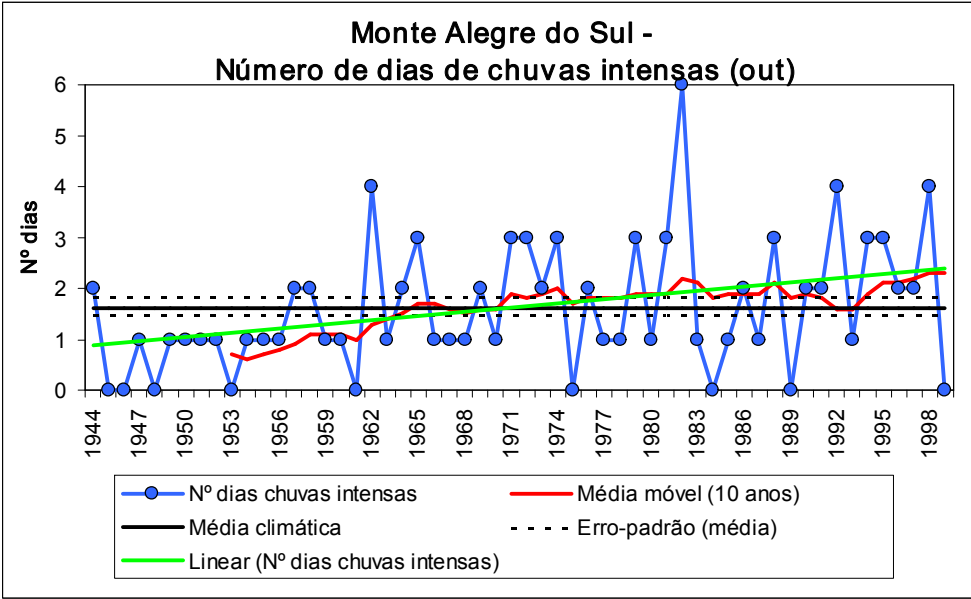
tendência de redução de dois a três dias com chuvas intensas. Este comportamento se repetiu no município de Caconde, para o mês dezembro.

Tabela 1. Tendência mensal para o número de dias de chuvas intensas em diferentes períodos, testados pela Análise de Regressão, para os municípios de Mogi Mirim (MM), Monte Alegre de Minas (MAM) e Caconde (Cac)

	1944/2004			1961/2004			1976/2004		
Meses	MM	MAS	Cac	MM	MAS	Cac	MM	MAS	Cac
Jan	S	S	*	S	S	*	S	S	*
Fev	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Mar	S	S	*	S	S	*	S	S	*
Out	S	0,027	S	S	S	S	S	S	S
Nov	S	S	S	S	S	S	-0,066	-0,078	-0,106
Dez	0,034	S	S	S	S	S	S	S	-0,120

* Série não homogênea.
S = sem tendência.

A Figura 2 ilustra o comportamento temporal e a tendência observada no período de 1944 a 2004, nos municípios de Monte Alegre do Sul, em outubro (2a) e, em Mogi Mirim, no mês de dezembro (2b). Nos referidos meses e período, o número de chuvas intensas aumentou de um dia em meio, em Monte Alegre do Sul, a dois dias, em Mogi Mirim. Em Monte Alegre do Sul a maior ocorrência observada em outubro, foi em 1982, ano de ocorrência do forte evento El Niño. Porém, uma relação com o referido forçante climático, caberia a outro estudo, já que, durante o forte El Niño de 1997/98, houve registro de apenas dois dias de chuvas intensas, ou seja, levemente acima da média climática. Para Mogi Mirim, o aumento torna-se mais visível, sendo que, as três maiores ocorrências de chuvas intensas, ocorreram a partir da década de 1980, havendo uma possível explicação para tal, a relação com o crescimento urbano da cidade.



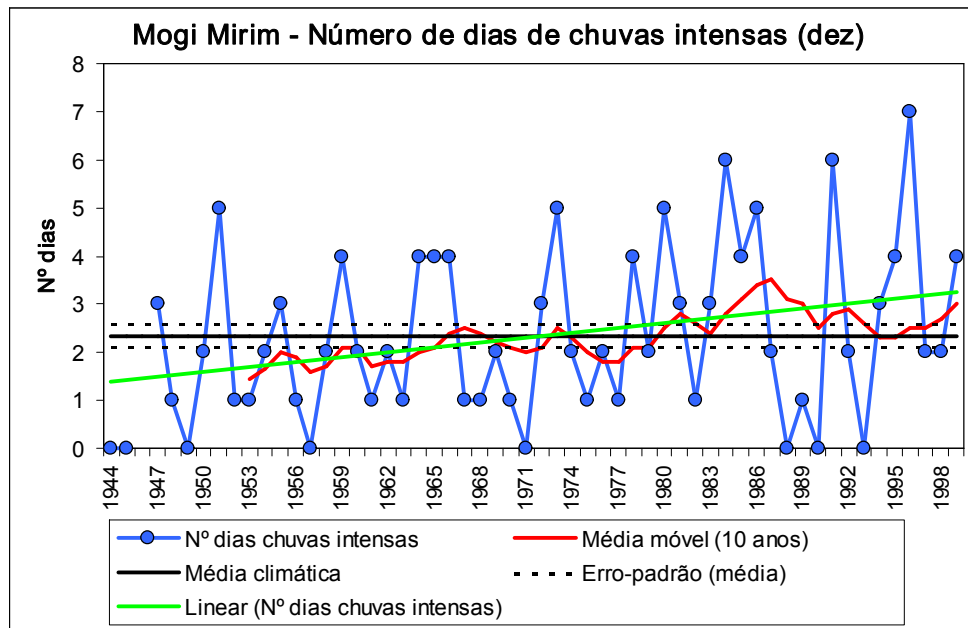


Figura 2. Valores observados, sua equação da reta, média móvel de 10 anos, média climática e respectivo erro padrão do número de chuvas intensas no mês de outubro, em Monte Alegre do Sul (2a) e, no mês de dezembro, em Mogi Mirim (2b).

CONCLUSÕES:

Diante dos resultados apresentados quanto ao comportamento do número de dias de chuvas intensas, pode-se concluir que:

- Somente no trimestre de outubro a dezembro há tendências significativas.
- As tendências além de não serem persistentes, possuem comportamentos opostos dentre os três períodos analisados, sendo, de aumento no período a partir de 1944 e de decréscimo a partir da década de 1980.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAVALCANTI, I.F.A. Casos de intensa precipitação nas regiões Sul e Sudeste do Brasil no período de inverno de 1979 a 1983. INPE-3743-RPE/498, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, 1983. 40 p.

ESPÍRITO SANTO, C.M.; SATYAMURTY, P. Eventos extremos de precipitação na região sudeste do Brasil e redondezas no período de 1997-2001. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12, 2002, Paraná. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2002. p.397-402.

LIEBMAN, B.; JONES, C.; CARVALHO, L.M.V. Interannual variability of daily extreme precipitation events in the state of São Paulo, Brazil. *Journal of Climate*, v. 14, p. 208-218, 2001.

PICININI, M.R.D. **Distribuições de probabilidades de precipitação de intensidade máxima para Piracicaba, SP**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1993. 81 f. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.