
VARIABILIDADE TEMPORAL DA PRECIPITAÇÃO EM JABOTICABAL – SP

ANDRE, Romisio Geraldo Bouhid¹
GARCIA, Anice²

Recebido em: 2014-06-08

Aprovado em: 2014-10-29

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1230

RESUMO: O estudo teve como objetivo analisar a precipitação para a região de Jaboticabal-SP, Brasil. Foram utilizados 59 anos de dados (1956 a 2013) para estudo da distribuição da precipitação, bem como da caracterização das estações secas e úmidas para a região. A análise dos parâmetros foram feitas mensal, sazonal, anual e interanualmente. Os dados foram coletados na estação meteorológica da Universidade Estadual Paulista – campus de Jaboticabal. Sobre os dados foram aplicadas métodos estatísticos (média, desvio padrão e coeficiente de variação). Os resultados obtidos mostraram que a região possui duas estações climáticas bem definidas: uma chuvosa com excesso de precipitação e outra seca, com marcado déficit hídrico. Ao longo dos anos, nota-se uma tendência de aumento das precipitações, bem como na frequência de anomalias de precipitação.

Palavras-chaves: Séries climatológicas. Excedente hídrico. Déficit hídrico. Anomalias climáticas

SUMMARY: This study deals to analyze the rainfall of Jaboticabal region. The precipitation distribution and characterization of dry and rainy station was made using a group of 59 year-old data (1956 to 2013) of daily measures. The analysis of these parameters was taken from mean montly, seasonal, annual and interannual timescale. The studied data were registered with a rain gauge located at the São Paulo University – Jaboticabal Campus, São Paulo State, Brazil. Statistical parameters (average, standard deviation and coefficient of variation) were applied to each data. The results obtained showed that the region is characterized by two well-defined climatic seasons: one, rainy, with an excess of precipitation, and the other one, dry, with an almost complete lack of rain and marked by a water deficit. Over the years, there has been an increasing trend of precipitation and the frequency of precipitation anomalies.

Keywords: Climatic series. Surplus water. Water deficit. Climate anomalies

INTRODUÇÃO

Para se poder traçar estratégias com relação às atividades agrícolas, é necessário que se conheça e se caracterize o regime pluviométrico de uma região.

Para a compreensão dos processos climatológicos de uma região torna-se necessário um prévio conhecimento de seus diversos fatores, alguns de ordem estática, outros de natureza dinâmica, mas todos atuando simultaneamente.

No caso da Região Sudeste do Brasil e, especificamente o Estado de São Paulo, podem-se citar a posição latitudinal e a proximidade do Oceano Atlântico como fatores estáticos do clima. Um outro fator estático de suma importância é a topografia acidentada (NIMER, 1989). Por estas razões, a variabilidade das precipitações é elevada nesta região.

Considerando que as regiões localizadas em áreas de transição climática, como é o caso do Estado de São Paulo, além do Mato Grosso do Sul e do Paraná, sofrem maior irregularidade das chuvas por causa dos aspectos ligados à dinâmica atmosférica, que em última análise controla a sucessão dos tipos de tempo e do clima, os estudos sobre a variabilidade deste fenômeno, se tornam imprescindíveis (SANT'ANNA NETO, 1999).

¹ Prof. Dr. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP – Jaboticabal - SP

² Prof.^a Dr.^a Faculdade Dr. Francisco Maeda- Fundação Educacional de Ituverava – FAFRAM/FE.

Em análise pluviométrica de caráter temporal, Vieira et al. (1991) e Camargo et al. (1999) recomendam uma série mínima 10 anos como referência de estabilidade. A Organização Meteorológica Mundial – OMM recomenda uma série de, pelo menos 30 anos, para que se possa caracterizar o clima de uma região (WMO, 2008).

Garcia et al (2006) estudaram a variabilidade das chuvas em Ituverava – SP, nos períodos de 1991 a 2001 e analisar o balanço hídrico para o mesmo período. Concluíram que o município não apresenta grandes limitações hídricas para a maioria das culturas, entretanto, durante o inverno, e dependendo da cultura a ser implantada, a irrigação é uma prática recomendável.

O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade das precipitações em Jaboticabal – SP, no período de 1956 a 2013, fornecendo subsídios para o planejamento e desenvolvimento agrícola da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foram utilizados dados observados de precipitações diárias de um período de 58 anos (1971 - 2013) obtidos junto à Estação Agroclimatológica do Departamento de Ciência Exatas da UNESP- Campus de Jaboticabal, situada na região Nordeste do Estado de São Paulo, e cujas coordenadas geográficas são latitude: 21° 14' 14" S, longitude: 48° 46' 25" e altitude de 713 m. Os dados do período 1956-1970 forma obtidos junto à Estação da Cia. Paulista de Estrada de Ferro.

Inicialmente foram calculadas a média (\bar{X}), o desvio padrão (s) e o coeficiente de variação (CV), com o conjunto de dados especificado acima.

Os cálculos foram feitos através das expressões:

Para a média,

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

Para o desvio padrão,

$$s = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n - 1} \quad (2)$$

Para o coeficiente de variação,

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} 100\% \quad (3)$$

As anomalias de precipitação do período foram estimadas através da expressão de desvio de precipitação dada por:

$$D_p = \frac{P_a - P_m}{P_m} \cdot 100 \quad (4)$$

em que D_p = desvio de precipitação

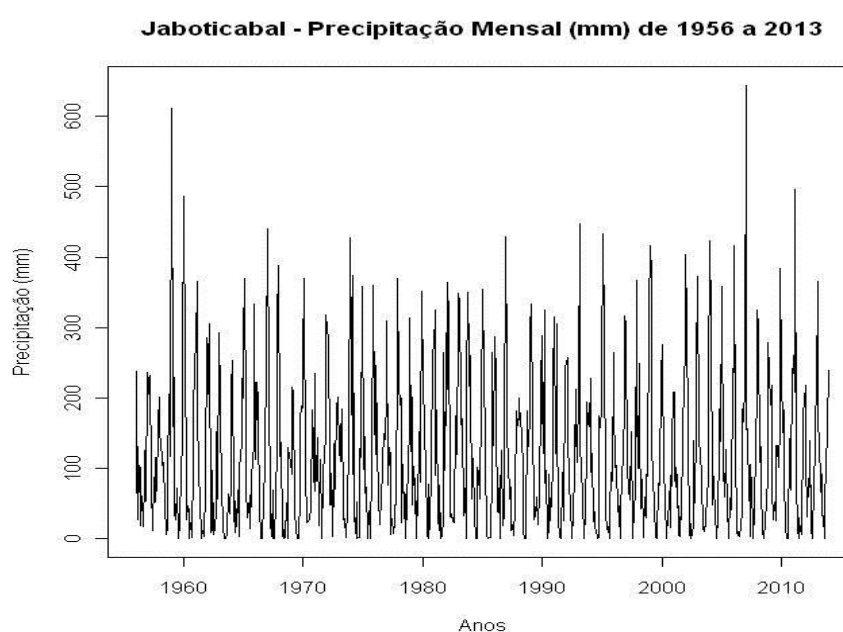
P_a = precipitação anual a ser analisada

P_m = precipitação média anual de 58 anos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é apresentada a série temporal da precipitação, para a região em estudo.

Figura 1. Série temporal da precipitação mensal para a região de Jaboticabal, SP



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Por esta figura nota-se que os dados levantados para estudo constituem uma série homogênea ou seja, não há descontinuidade no comportamento dos dados.

Os valores da precipitação média mensal, porcentagem em relação ao total anual, desvio padrão e coeficiente de variação estão apresentados na Tabela 2.

Observa-se nesta tabela, os valores de precipitação média dos 56 anos registrados (P_m) de cada um dos meses do ano, assim como a porcentagem relativa de cada mês na precipitação média anual. A precipitação média total anual do período de 56 anos estudados é de 1402,7 mm.

De acordo com a Tabela 1, os meses de outubro a março caracterizam o estação úmida para a região, pois estes cinco meses são responsáveis por cerca de 82 % da precipitação da região.

Na estação seca, de abril a setembro encontram-se os meses cuja precipitação perfazem os restantes 18% da precipitação anual da região. Nesse período o coeficiente de variação mensal é elevado devido mostrando a grande variabilidade da precipitação mensal na região.

Em termos percentuais as chuvas médias de janeiro para estes 58 anos, correspondem a 18,7% das chuvas anuais, sendo a maior contribuição pluviométrica do ano. Já o meses de julho e agosto são os que contribuem menos para o total anual representando 1,7% cada um deles para as chuvas anuais.

Tabela 1.. Precipitação média (Pm), porcentagem da média em relação ao total anual (Pm/Ptotal), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para precipitações ocorridas de 1956- 2013, em Jaboticabal – SP.

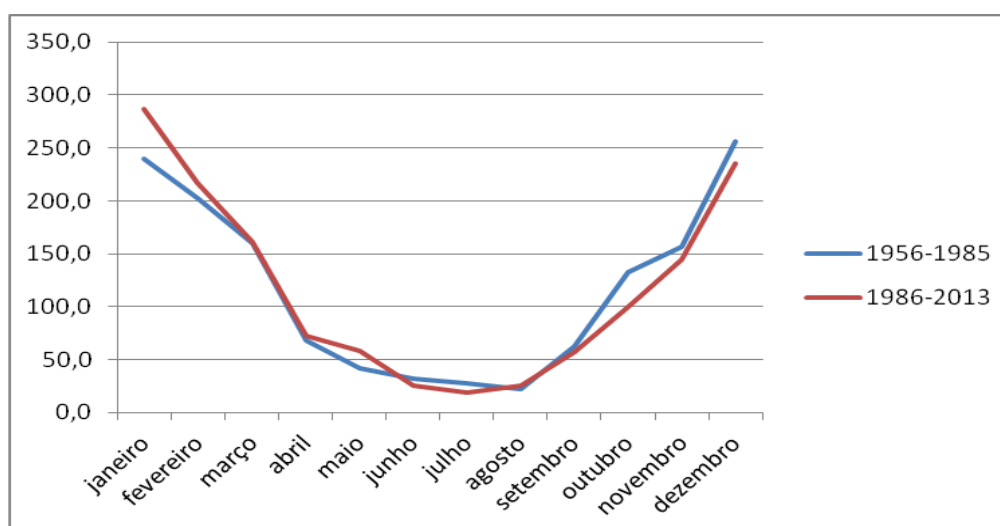
| Mês | Pm (mm) | Pm/Ptotal (%) | s | CV(%) |
|-----|---------|---------------|-------|-------|
| 1 | 262,3 | 18,7 | 119,1 | 45,4 |
| 2 | 209,8 | 15,0 | 99,4 | 47,4 |
| 3 | 160,9 | 11,5 | 87,9 | 54,6 |
| 4 | 70,1 | 5,0 | 44,4 | 63,3 |
| 5 | 50,1 | 3,6 | 38,4 | 76,6 |
| 6 | 28,8 | 2,0 | 34,2 | 119,0 |
| 7 | 23,4 | 1,7 | 29,6 | 126,6 |
| 8 | 23,9 | 1,7 | 31,9 | 133,2 |
| 9 | 59,7 | 4,3 | 47,3 | 79,2 |
| 10 | 116,8 | 8,3 | 61,5 | 52,7 |
| 11 | 150,9 | 10,8 | 71,4 | 47,3 |
| 12 | 246,0 | 17,5 | 78,8 | 32,0 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Como é característico para a região sudeste do Brasil, as chuvas se concentram no verão (51,2%), sendo escassas durante o inverno (5,4%). A primavera contribui com 23,4% das chuvas anuais e o outono com 20%.

De 1956 a 1985 o mês mais chuvoso foi dezembro, com 22% do total e de 1986 a 2013 o mês de janeiro foi o mais chuvoso, representando 26% das chuvas anuais (Figura 2).

Figura 2 – Variação média da precipitação em Jaboticabal – SP, para os períodos 1956-1985 e 1986-2013.

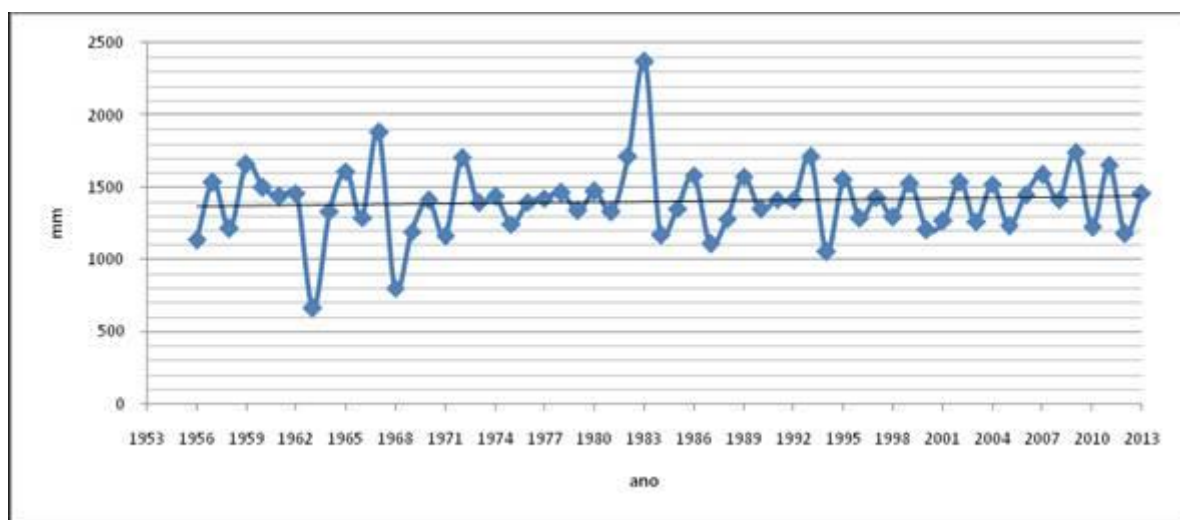


Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Com a finalidade de dar uma idéia da variabilidade anual da precipitação é apresentado, na Figura 3, a distribuição anual com a tendência de 1956 a 2013.

Nota-se que as precipitações apresentam flutuações com o decorrer dos anos, intercalando-se anos chuvosos e anos secos. De um modo geral pode-se dizer que as chuvas apresentam uma tendência crescente em nossa região, com o decorrer dos anos. Isto pode estar ocorrendo devido ao aumento da temperatura média que favorece a evapotranspiração e, por conseguinte, o aumento das chuvas.

Figura 3. Precipitação anual em Jaboticabal .



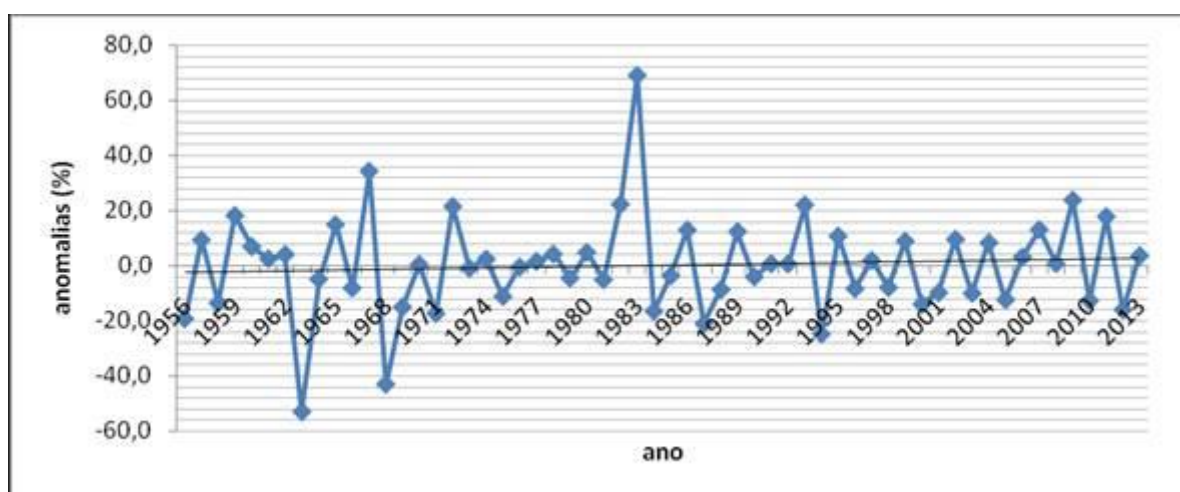
Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

A figura 4 mostra as anomalias da precipitação, obtidas anualmente para o período 1956 – 2013. Nota-se grandes variações positivas e negativas das mesmas. As maiores anomalias negativas de precipitação ocorreram nos anos de 1963, 1968/1969, 1987 e 1994. Observa-se o maior valor para anomalias negativas no ano de 1963, quando o total anual de precipitação somou somente 663 mm.

Com relação as anomalias positivas, salienta-se os anos de 1967, 1972 e particularmente 1983, quando a soma anual da precipitação alcançou 2368 mm, isto é, uma anomalia de 70% acima da normal.

A linha de tendência, entretanto, mostra um crescimento positivo durante os anos analisados, mostando que a disponibilidade de água tem aumentado no decorrer destes.

Figura 4. Anomalias da precipitação para Jaboticabal – SP, período 1956-2013.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

CONCLUSÃO

As estações úmida e seca para a região de Jaboticabal - SP estão bem caracterizadas, pelas médias, desvios-padrão e coeficientes de variações.

A variação sazonal da precipitação mostra que o verão contribui com 51,2% da precipitação total anual, o outono com 20%, o inverno com 5,4% e a primavera com 23,3%.

Os meses mais chuvosos para a região são dezembro, janeiro e fevereiro e o menos chuvoso são julho e agosto.

Há uma tendência de aumento das precipitações no decorrer dos anos.

As anomalias mostram, também, um ligeiro crescimento com os anos mostrando um aumento da disponibilidade de água na região. O município não apresenta grandes limitações hídricas para a maioria das culturas, entretanto, durante o inverno, e dependendo da cultura a ser implantada, a irrigação é uma prática recomendável.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, M.B.P., HUBBARD, K.G. Spatial and temporal variability of daily weather variables in sub-humid and semi-arid areas of the United States high plains. **Agriculture and Forest Meteorology**, v.93, p.141-148, 1999.

GARCIA, A.; ANDRÉ, R. G. B.; CARRER, T. T. Precipitation analysis (temporal variation and anomalies) in Ituverava-São Paulo State-Brazil. **The International Journal of Meteorology**, v. 31, p. 155-163, 2006.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro : IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 422p., 1989.

SANT'ANNA NETO, J.L. A variabilidade têmporo-espacial das chuvas no Estado de São Paulo no período de 1971 a 1993. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, 11, Florianópolis. 1999. Editado em CD-Rom

VIEIRA, S.R., LOMBARDI NETO, E., BURROWS, L.T. Mapeamento da chuva diária máxima provável para o Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.51, n.1, p.93-98, 1991.

WMO 2008. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. 7th edition, n°8. Disponível em http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/CIMO-Guide/CIMO%20Guide%207th%20Edition.%202008/CIMO_Guide-7th_Edition-2008.pdf