

# TENDÊNCIA MENSAL E ANUAL DAS CHUVAS EM PIRACICABA-SP<sup>1</sup>

Emerson GALVANI<sup>2</sup>, Antonio ROBERTO PEREIRA<sup>3</sup>, Nilson Augusto VILLA NOVA<sup>4</sup>

## RESUMO

Através de regressão linear simples utilizando-se de totais mensais de chuva de uma série de 78 anos (1917-1994) observados em Piracicaba-SP (Lat.22°42'S; Long.47°38'W, Alt.:556m.) efetuou-se o cálculo das tendências mensais e anuais de chuva. São apresentados os valores de tendências de 1917 a 1994, assim como em três subperíodos (1917 a 1930, 1931 a 1960, e 1960 a 1994, em base mensal e anual.

## INTRODUÇÃO

A chuva é um dos elementos meteorológicos que exerce influência direta sobre as condições ambientais, agindo diretamente sobre o balanço de água no solo e, indiretamente através de outros elementos (temperatura do ar e do solo, umidade do ar, e radiação solar), que atuando em conjunto limitam ou favorecem o crescimento e o desenvolvimento de plantas.

Considerando a importância da chuva, existe grande esforço no sentido de fazer previsões de sua ocorrência e da sua variação espacial. Neste particular, não se deve considerar apenas a distribuição espacial mas, também a sua distribuição cronológica, sendo esta determinada pelas estações do ano, e preponderante no planejamento de atividades econômicas e sociais de uma região.

GODOY et al (1961) trabalhando com uma série de 67 anos (1890 a 1956) de chuva em Campinas-SP, concluiu que a incidência em cada mês é um fenômeno puramente casual, sem nenhuma tendência secular e, que as chuvas daquela região permaneciam sem grandes alterações. Desse modo, as oscilações dos totais mensais e anuais seriam apenas casuais, sem que para isto exista regra que possa ser estabelecida.

O objetivo do presente trabalho é analisar a sequência de totais mensais e anuais de chuvas de Piracicaba-SP, buscando tendências no período como um todo (tendência secular) e em subperíodos correspondentes àqueles definidos como padrões de cálculo das normais climatológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de chuva, foram observados junto ao posto agrometeorológico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, em Piracicaba-SP (Lat.: 22° 42' S; Long.: 47° 38' W; Alt.: 556 m). O conjunto de dados representam uma série de 78 anos, 1917 a 1994. Embora com a mudança no ponto de coleta a partir de 1944 (sendo o ponto atual deslocado a uma distância de 1 km), trabalho de ASSIS (1991) mostra que a série ainda é homogênea.

A análise das tendências temporais foi obtida através de regressão linear simples, onde a chuva é a variável dependente (y) e o ano, dentro do período, é a variável independente (x). Foi calculada a tendência para todo o período de 1917 a 1994 e, em subperíodos distintos, sendo que o período estendeu-se de 1917 a 1930, o segundo de 1931 a 1960 e, o terceiro de 1961 a 1994. A escolha desses subperíodos, fundamenta-se no fato destes aproximarem-se dos períodos em que se calculam as normais climatológicas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados de chuva no período de 1917 a 1994, evidenciou que este elemento não tem sua distribuição igualitária no decorrer do ano e, que a ocorrência de um a dois meses com precipitação nula é fato verídico na região, conforme mostra NIMER (1989).

<sup>1</sup>Parte de Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup>Mestre Agrometeorologia, ESALQ/USP, Doutorando Energia na Agricultura, FCA-UNESP-Botucatu.

<sup>3</sup>Prof. Associado Dep. Física e Meteorologia ESALQ/USP.

<sup>4</sup>Prof. Associado, Aposentado, Dep. Física e Meteorologia ESALQ/USP.

**Tabela 1 - Valores médios, máximos, mínimos, e o percentual mensal em relação ao anual de chuva**

Registros mensais de precipitação						°o mensal em relação ao anual
Meses	Médio	Máximo	Ano	Mínimo	Ano	
Janeiro	218.0	490.9	1929	22.0	1934	17.1
Fevereiro	184.6	461.7	1940	18.7	1984	14.5
Março	142.9	431.9	1991	11.8	1964	11.2
Abril	66.3	238.5	1926	0.5	1994	5.2
Mai	53.8	334.7	1983	0.0	1927:34:52:94	4.2
Junho	43.1	187.1	1945	0.0	1938:63:66:75:79:84:86	3.4
Julho	28.0	154.1	1972	0.0	1919:24:34:37:49:60:63:74:80:88	2.2
Agosto	30.8	133.2	1986	0.0	1925:39:44:50:54:67:88	2.4
Setembro	65.0	257.4	1927	0.0	1928	5.1
Outubro	110.1	254.5	1982	11.3	1985	8.6
Novembro	132.1	415.1	1949	19.8	1917	10.4
Dezembro	199.8	420.5	1949	61.1	1990	15.7
Ano	1274.4	2017.7	1983	812.0	1921	100

Fonte: Posto Agrometeorológico ESALQ-USP.

Analisando a Tabela 1 observa-se que a chuva média anual foi de 1.274,4 mm, sendo 1983 o ano mais chuvoso com 2.017,7 mm, e 1921 o ano menos chuvoso com 812,0 mm. Nota-se nítida divisão entre o período seco e o período chuvoso. O período entre abril e setembro apresenta chuvas médias mensais abaixo de 100 mm, representando 22,5 % do total médio anual. O primeiro trimestre (jan/fev/mar) e o último (out/nov/dez) apresentam valores médios mensais acima de 100 mm, chegando a 218 mm para janeiro. Esses dois trimestres contribuem com 77,5 % do total anual.

Os valores extremos respondem à variação da média, sendo os máximos observados nos meses do período chuvoso, e os mínimos ocorrendo nos meses do período seco. O valor máximo mensal chegou a 490,9 mm em janeiro de 1929, e os valores mínimos ou nulos ocorreram no período considerado seco.

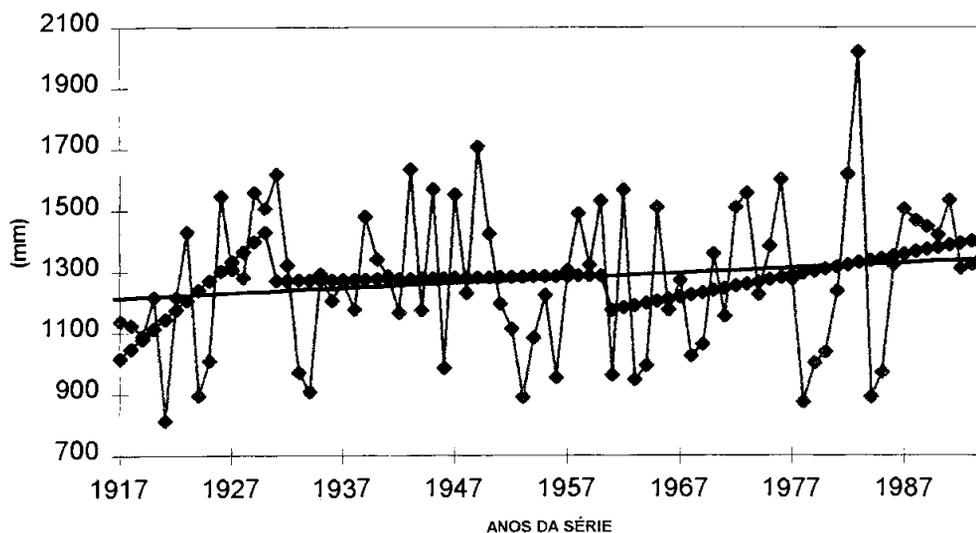
O total anual de chuva para o período todo (1917 a 1994) e para os três subperíodos (1917 a 1930, 1931 a 1960, 1961 a 1994) encontram-se na Tabela 2, e representados na Figura 1. Valores positivos caracterizam tendências crescentes, e os negativos as tendências decrescentes.

**Tabela 2: Valores das tendências mensais de chuva (mm).**

MESES	1917/1930	1931/1960	1961/1994	1917/1994
Janeiro	-1.0	+110.3	+6.6	-19.3
Fevereiro	+222.3	-4.4	-7.3	+4.5
Março	-5.7	+12.5	-87.8	-52.5
Abril	-2.9	+16.7	+33.9	-22.1
Mai	+9.7	+20.2	+49.1	-24.2
Junho	-24.5	+16.7	-20.2	-0.9
Julho	+27.1	+10.6	+11.4	-15.0
Agosto	+16.0	+11.5	+16.5	-8.4
Setembro	+5.5	-53.2	-60.2	-7.4
Outubro	-8.9	-15.0	-14.0	+47.2
Novembro	-7.1	-22.8	+24.5	-3.3
Dezembro	+171.7	-86.0	-67.8	-36.0
Total anual	+413.7	-17.2	+232.8	+129.5

Em Piracicaba, a tendência anual das chuvas foi crescente em todos os subperíodos, sendo a maior elevação registrada no início do século (1917 a 1930), com elevação de 413,7 mm. O subperíodo com menor elevação foi entre 1931 a 1960, com 17,2 mm. Para a série toda (1917 a 1994) a tendência de aumento foi de 129,5 mm. Uma característica marcante observada na Figura 1 é que pelo menos três subperíodos de 10 anos ou mais apresentam forte tendência de aumento das chuvas seguidos por 3 a 4 anos de queda abrupta no total anual.

A análise das tendências mensais mostra, para toda a série um aumento crescente: somente com os meses de janeiro e dezembro decrescente, 19,3 mm e 36,0 mm, respectivamente.



**Figura 1:** Tendência anual de chuva para toda a série 1917/1994, e para os três subperíodos 1917/1930, 1931/1960 e 1961/1994.

## CONCLUSÕES

A análise dos dados médios, máximos e mínimos permite as seguintes conclusões:

- Os valores médios evidenciam características de clima tropical para a região, sendo o período chuvoso no primeiro e último trimestre do ano e, o período seco o semestre entre abril a agosto. Em média 77,5 % das chuvas ocorrem no período chuvoso e os demais 22,5% ocorrem no período seco.

- Quanto aos valores máximos, estes apresentam variação semelhante aos valores médios, com os máximos ocorrendo no primeiro e último trimestre dos anos e, os mínimos ocorrendo no semestre entre abril a agosto.

- Os valores de tendência anual de chuva para todo o período (1917/1994) indica acréscimos de 129,5 mm. Os subperíodos entre 1917/1930, 1931/1960 e 1961/1994, também apresentam tendências crescentes com, 413,7; 17,2 e 232,8 mm, respectivamente, para cada subperíodo.

- Há alternância entre períodos de aumento gradual nas chuvas (10 ou mais anos) com seqüências de 3 a 4 anos de queda abrupta no total anual.

## BIBLIOGRAFIA

- ASSIS, F. N. de. Modelagem da ocorrência e da quantidade de chuva e de dias secos em Piracicaba-SP e Pelotas-RS. Piracicaba, 1991, 134p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GODOY, H.; NOGUEIRA, I.R. e GOMES, F.P. Análise estatística dos dados pluviométricos de Campinas. *Bragantia*, 20 (6): 357-71, 1961.
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Brasília, 1989, 421p. (Série Recursos Naturais e Meio Ambiente, 4).