

# INFLUÊNCIA PLUVIOMÉTRICA NA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA MICRORREGIÃO DE CAMPO MOURÃO, PR.

MSc. Ivonete de A. Souza<sup>1</sup> – iasouza@usp.br

<sup>1</sup>Aluna de Doutorado do programa de pós-graduação em Geografia Física da FFLCH – USP

Prof. Dr. Emerson Galvani<sup>2</sup> – egalvani@usp.br

<sup>2</sup>Departamento de Geografia FFLCH – USP

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

**Resumo:** A microrregião de Campo Mourão localiza-se na região Centro-Oeste paranaense, situada entre as latitudes e longitudes de 23°45'95'' S e 24°35'46'' S, 51°58'50'' W e 52°37'24'' W e altitudes de 349 m a 759 m. Este trabalho teve por objetivo identificar a influência das chuvas na produtividade da cultura da cana-de-açúcar. Para essa cultura a temperatura ótima situa-se entre 22 a 30°C, sendo que nessas condições a cultura apresenta seu máximo crescimento. A precipitação pluvial é, sobretudo, um fator causador da variabilidade anual de sua produção e produtividade, exigindo, nos trópicos e subtropicais, de um mínimo em torno de 1200 mm/ano. Utilizou-se na análise um período de 30 anos de dados do atributo do clima e para as variáveis da cultura (área, produção e produtividade) um período de 17 anos. Dados fornecidos pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento e Estação Climatológica de Campo Mourão e pelo IBGE. O total anual de chuva variou em torno de 1100 a 2600 mm, com média histórica de 1644,4 mm. Os resultados preliminares indicam que a variabilidade pluviométrica é um controle importante no acréscimo/decrécimo da produtividade da cana-de-açúcar.

**PALAVRAS-CHAVE:** variabilidade pluvial, rendimento agrícola.

**Abstract: Influence of rain in agricultural productivity of sugarcane in Campo Mourão region, Parana state.** The region of Campo Mourão is located in Center West of Parana state between, 23°45'95'' S and 24°35'46'' S of latitudes and 51°58'50'' W e 52°37'24'' of longitudes and altitudes of 349 and 759 meters. The goal of this work was to identify the influence of rain in productivity of sugarcane. The ideal temperature for this plant is about 22 and 30° C. The rain is one of the most important factors to cause the annual variability of its productivity. In the tropics and subtropics it is necessary about 1200 mm/year. The temperature data used was a thirty-year record and a seventeen-year record of the sugarcane. This data is from Agricultural Department of Parana State and Campo Mourão Climatology Station and Brazilian Institute of Geography. The data was submitted to statistic analyses in Excel software. The total annual rain varied about 1100 to 2600 mm with medium of 1644.4 mm. The preliminary results appointed that the variability rain is an important control in elevation or decline of the sugarcane productivity.

**KEYWORDS:** variability rain, agricultural income of sugarcane

## Introdução

A maioria das regiões paranaenses é basicamente agrícola. Em específico destaca-se a região Centro-Occidental pela dependência nessa atividade, onde atualmente destina parte considerável de suas terras a cultura da cana-de-açúcar. Cultura esta destinada preferencialmente a produção de combustível (etanol) e açúcar.

A qualidade e o rendimento da cana-de-açúcar que dá sustentação econômica da atividade variam, sobretudo em função do clima, em específico do atributo pluviométrico. Para essa cultura a umidade do ar e do solo é um fator causador da variabilidade anual de sua produção e produtividade, exigindo em regiões tropicais e subtropicais de um mínimo em torno de 1200 mm/ano. A temperatura ótima situa-se em torno de 22 a 30°C, sendo que nessas condições a cultura apresenta seu máximo crescimento. Acima de 38° C não há crescimento e

abaixo de 20° C o desenvolvimento da cultura é considerado nulo (BARBIERI; VILLA NOVA, 1977; DOOREMBOS; KASSAN, 1979; MAGALHÃES, 1987; ALFONSI, 2000).

A cultura da cana-de-açúcar, planta semiperene, portanto sujeita às variações climáticas locais durante o ano todo é exigente, sobretudo de chuva nas fases de crescimento e desenvolvimento e de um período de restrição hídrica ou térmica (repouso fisiológico) na fase de maturação para favorecer o acúmulo de sacarose (MACHADO, 2008). Para tanto, pode-se dizer que o clima ideal é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de outra fria e seca, para promover a maturação (CRISPIM, 2006).

Assim, este trabalho teve por objetivo verificar a relação entre desvios de precipitação e produtividade da cultura da cana-de-açúcar nos municípios agroindustriais da microrregião de Campo Mourão, PR, no período de 1990 a 2006.

### Localização e caracterização da área estudada

A área estudada, a microrregião de Campo Mourão, situa-se na região Centro-Ocidental paranaense e é composta por quatorze municípios, (Figura 1). Área está localizada entre as latitudes de 23°46' S, longitudes de 52°26'42'' W e 52°16'35'' W respectivamente, e altitudes médias que variam de 345 a 751 metros. Possui um total de 7.069,266 km<sup>2</sup> de área e uma população estimada em 2006 de 205.493 habitantes.

Em função basicamente da latitude e altitude, predomina nessa região o clima subtropical (Cfa), ou seja, clima pluvial temperado sempre úmido e temperatura média do mês mais quente em torno de 22° C, (MAACK, 2002). Os meses mais chuvosos são os de dezembro, janeiro e fevereiro, enquanto os mais secos são os meses de junho, julho e agosto. As médias das temperaturas máximas variam de 27° C a 29° C e as mínimas de 15° C a 18° C, (IAPAR, 2000). O relevo apresenta características suave ondulado, suave ondulado a ondulado e ondulado e altimetria de 200 a 1000 metros.

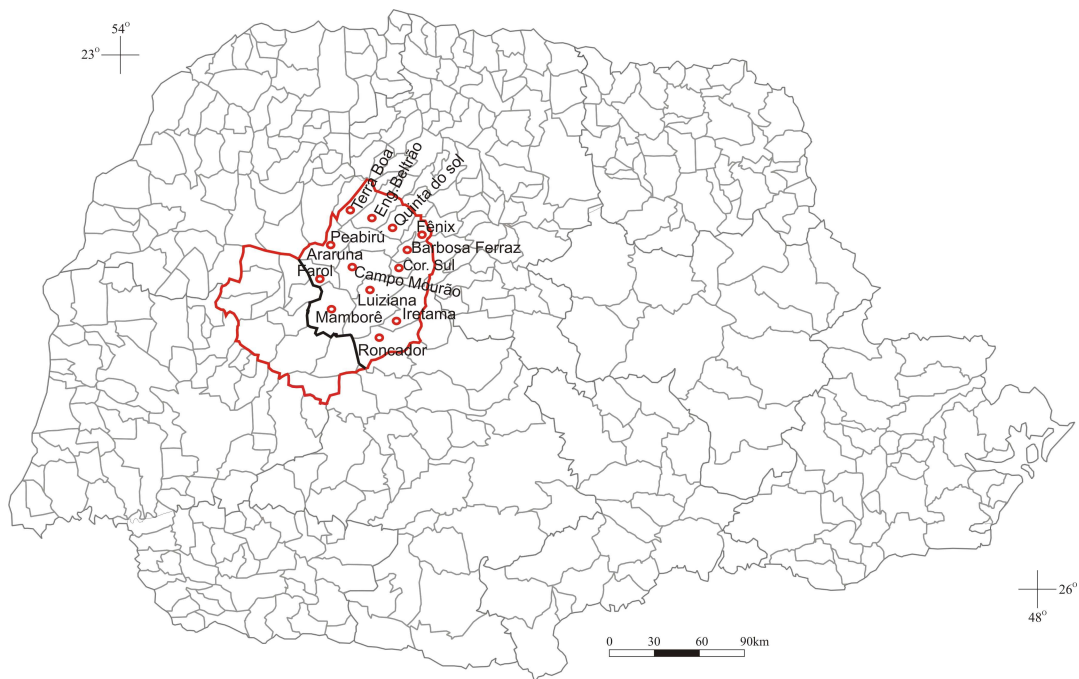


Figura 1 – Mapa do Paraná destacando os municípios da microrregião de Campo Mourão.

## Material e Métodos

Para este estudo foram utilizados dados de chuva e de produção da cultura da cana-de-açúcar (área plantada em ha, quantidade produzida em ton e rendimento em ton/ha). Para o primeiro atributo dados de um período de trinta anos, de 1977 a 2007, obtidos por meio da SEAB/ECPCM (Secretária da Agricultura e do Abastecimento de Campo Mourão/Estação Climatológica Principal de Campo Mourão). Esses dados abrangeram um período de trinta anos. E para o segundo, uma série de dezessete anos, 1990 a 2006. Estes obtidos por meio do PAM/IBGE (Produção Agrícola Municipal/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Os dados foram manipulados com ajuda do software Excel, para a elaboração de tabelas e gráficos estatísticos. A análise estatística empregada envolveu média aritmética e coeficiente de correlação entre os desvios de precipitação e os desvios de produtividade de cinco municípios (Engenheiro Beltrão, Fênix, Peabirú, Quinta do Sol e Terra Boa) com produção sequencial das safras da cultura da cana-de-açúcar para a agroindústria.

## Resultados e Discussões

Com os dados pluviométricos foram calculados os totais anuais de chuva e a média mensal de chuva do período de 1977 a 2007 (Figura 2 e 3). O total anual de chuva variou entre 1143,6 mm a 2576,1 mm e a média do período de 1644,4 mm.

Do período de 31 anos de chuva analisado constatou-se que (Figura 2): treze anos obtiveram chuva abaixo de 1600 milímetros, dos quais cinco com totais abaixo de 1400 milímetros. Outros dez anos apresentaram totais entre 1400 mm e 1700 milímetros. Os demais anos, portanto, com totais de chuva acima de 1700 mm. Desses destacaram-se os anos de 1983, 1990 e 1998 com chuva acima de 2000 milímetros, aumento entre 22% a 52% acima da média.

Com relação à média mensal de precipitação do período obteve-se um valor de 137,03 milímetros. Os volumes de chuva acima de 150 mm mensais ocorrem nas estações de primavera, outono e verão e abaixo de 100 mm no inverno. (Figura 3).

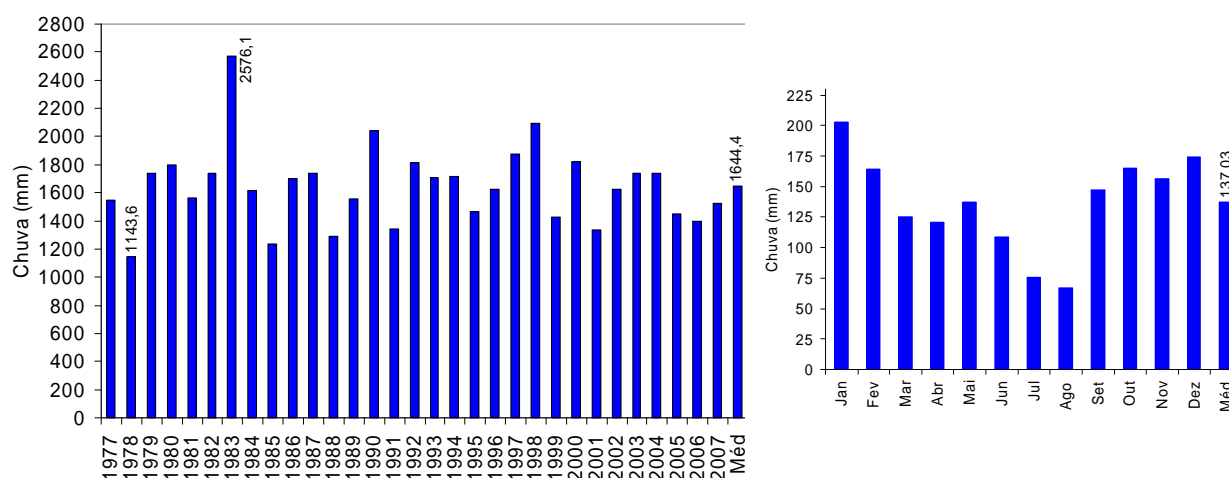


Figura 2 – Total anual de chuva e média mensal da precipitação, período de 1977 a 2007, região de Campo Mourão, PR. Fonte: SEAB/ECPCM (2007)

Os dados da cultura da cana-de-açúcar do período de 1990 a 2006 e de chuva estão representados na tabela 2. Para o período, os totais de chuva variaram entre 1338,8 a 2043,7 mm, com média de 1644,4 mm, já comentado anteriormente, e a produtividade apresentou valores de 63,8 a 82 ton/ha e média de 72,9 ton/ha.

Por meio dos desvios anuais de chuva e produtividade verificou-se uma correlação de 40% entre essas duas variáveis (Figura 4). E conforme mostra o gráfico de desvio (Figura 4) houve sete ocorrências de aumento na produtividade quando o total de chuva esteve acima da média e seis situações de redução na produtividade quando o desvio de precipitação esteve abaixo da média.

Tabela 2 – Dados dos totais anuais de chuva e média dos dados da cana-de-açúcar, para o período de 17 anos dos cinco municípios agroindustriais da microrregião estudada.

| Ano   | Chuva (mm) | Produtividade (ton/ha) | Área (ha) | Produção (ton) |
|-------|------------|------------------------|-----------|----------------|
| 1990  | 2043,7     | 86,9                   | 1.146,5   | 99.584,0       |
| 1991  | 1339,8     | 88,2                   | 755,6     | 66.633,8       |
| 1992  | 1813,2     | 94,1                   | 2.149,0   | 202.241,0      |
| 1993  | 1706,4     | 100,0                  | 1.064,2   | 106.370,6      |
| 1994  | 1717,3     | 90,8                   | 1.336,6   | 121.396,4      |
| 1995  | 1462,8     | 87,9                   | 1.887,6   | 165.979,2      |
| 1996  | 1623,6     | 83,1                   | 2.104,8   | 174.886,8      |
| 1997  | 1872,1     | 93,3                   | 2.068,6   | 193.098,8      |
| 1998  | 2094,9     | 95,1                   | 2.143,2   | 203.825,2      |
| 1999  | 1425,1     | 77,8                   | 2.170,8   | 168.992,2      |
| 2000  | 1824,6     | 79,3                   | 2.172,6   | 172.375,2      |
| 2001  | 1338,8     | 86,9                   | 2.232,0   | 193.969,6      |
| 2002  | 1624       | 80,5                   | 2.221,4   | 178.793,8      |
| 2003  | 1739,5     | 96,3                   | 2.385,8   | 229.744,8      |
| 2004  | 1738,1     | 89,7                   | 2.670,4   | 239.508,6      |
| 2005  | 1448,4     | 76,4                   | 3.382,2   | 258.547,6      |
| 2006  | 1395       | 92,4                   | 3.304,2   | 305.266,4      |
| Média | *1644,4    | 88,2                   | 2.070,3   | 181.247,9      |

\*Média 30 anos de dados.

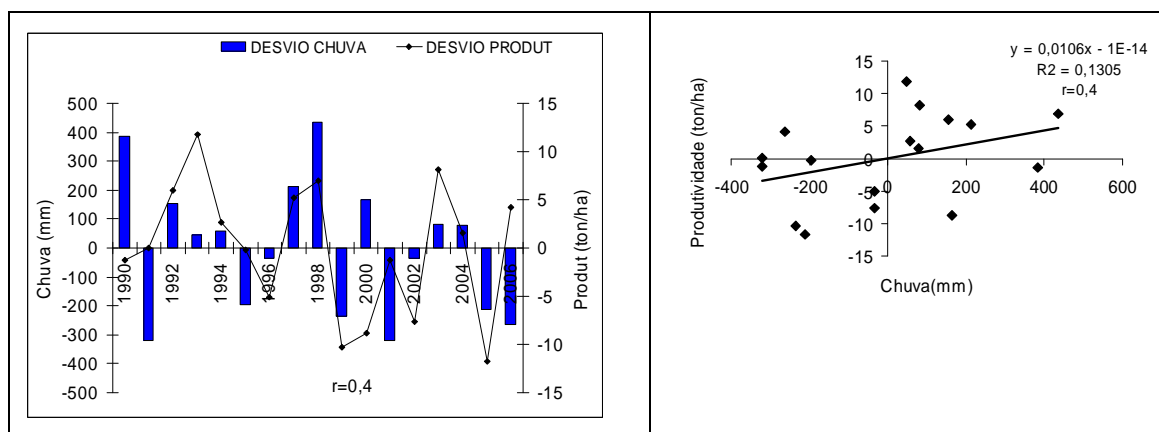


Figura 4 – Desvios e dispersão anuais de chuva e de produtividade da cana-de-açúcar dos cinco municípios agroindustriais de cana-de-açúcar da microrregião de Campo Mourão, PR.

Os anos com produtividade que não responderam à variabilidade pluviométrica tiveram a seguinte distribuição e quantidade (Figura 5): 1990, 1994 e 2000, chuva acima da média no período da maturação; 2006, chuva muito abaixo da média mensal nos meses de maio (85%), junho (55%) e julho (20%).

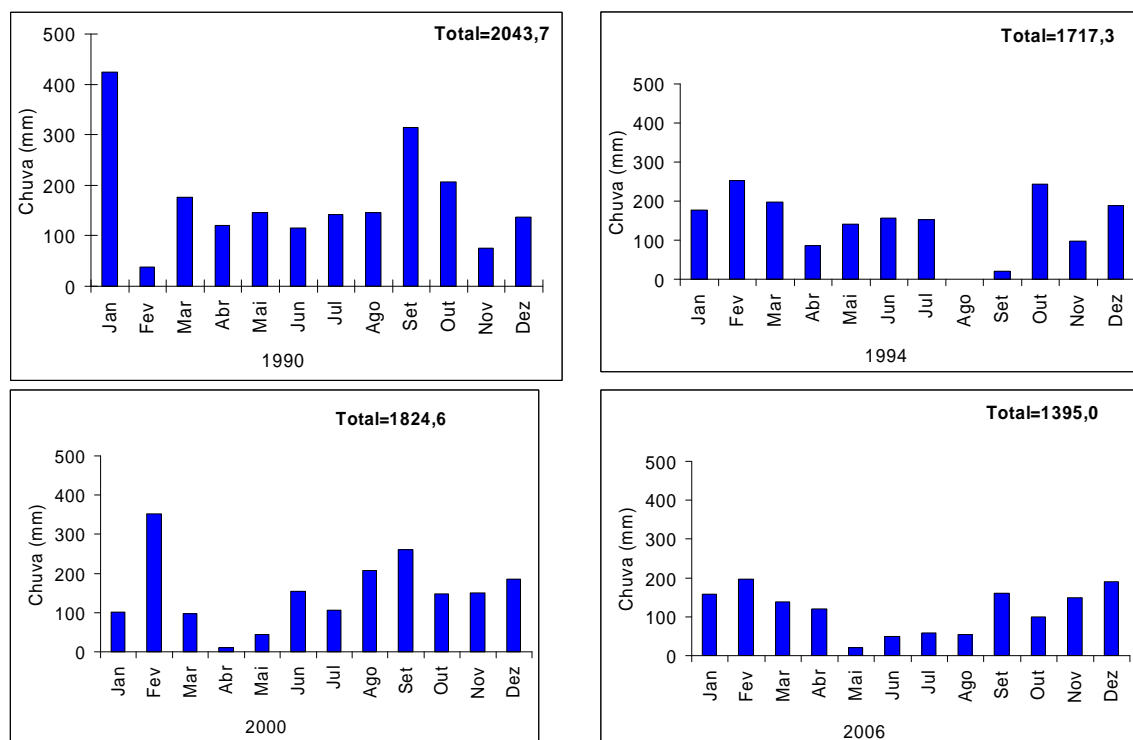


Figura 5 – Distribuição mensal e total anual de chuva para os anos com desvio de produtividade contrária ao desvio de chuva.

## Conclusão

As análises preliminares de correlação entre desvios de precipitação e produtividade e dispersão indicam que a variabilidade pluviométrica é um controle importante no acréscimo/decréscimo da produtividade da cultura da cana-de-açúcar.

## Referências Bibliográficas

- ALFONSI, R.R. Agrometeorologia e sua importância para uma agricultura racional e sustentável. In: Sant'anna Neto; Zavatini, J. A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas: Implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: EDUEM, 2000, pg. 213-223.
- BARBIERI, V.; Villa Nova, N. A. Climatologia e a cana-de-açúcar. In: PLANALSUCAR. Coordenadoria Regional Sul. COSUL, Araras, 1977 p. 1-22.
- CRISPIM, J.E. Manejo correto da cana é essencial para alta produtividade. **Rev. Campo&Negócios**, Uberlândia, MG, Ano IV, n.37, p.16-18, março 2006.
- DOORENBOS, J.; Kassam, A.H. **Yield response to water**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1979. 193 p. (FAO-Irrigation and Drainage Paper n.33).
- MAACK, R. **Geografia Física do estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- MACHADO, R.S.; Ramos, R.A.; Machado, D.F.S.P.; RIBEIRO, R.V; Machado, E.C. Fotossíntese e conteúdo foliar de carboidratos em cana-de-açúcar. In: **Simpósio Brasileiro sobre ecofisiologia, maturação e maturadores em cana-de-açúcar**, 2008, Botucatu: UNESP/FCA, 2008, p. 11-15.
- MAGALHÃES, A. C. N. Ecofisiologia da cana-de-açúcar: aspectos do metabolismo do carbono da planta. In: Castro, P. R. C.; Ferreira, S. O.; Yamada, T. (Coord.) **Ecofisiologia da Produção**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1987. p. 113-118.