

VARIABILIDADE DA PRECIPITAÇÃO E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NA REGIÃO DO MÉDIO PARANAPANEMA, SP

Daniela Fernanda da Silva¹, Angélica Praela-Pantano²,
João Lima Sant' Anna Neto³

RESUMO

Os elementos climáticos principalmente a precipitação pluvial em países tropicais, se mostram como insumos essenciais para a produtividade agrícola, além da importância dos aspectos sociais, políticos e econômicos. A região de estudo (Médio Paranapanema), está localizado no sudoeste paulista, encontra-se numa faixa transicional dos climas zonais, caracterizado por maior irregularidade interanual das precipitações. Sob este aspecto, a presente pesquisa objetiva mostrar o papel das variáveis climáticas, notadamente o fenômeno pluvial, como elemento regulador da produtividade agrícola. O universo de análise escolhido engloba 12 municípios do Médio Vale do Rio Paranapanema. Analisaram-se os dados de produção agrícola, referentes aos anos de 1983 a 2000 (IEA). As informações sobre a pluviosidade são referentes ao mesmo período e foram coletadas junto à rede do DAEE/SP e IAC. Observou-se que as culturas praticadas para a agroindústria na região (cana-de-açúcar) mostrou-se menos sujeitas às variações pluviométricas do que as culturas tradicionais produzidas por pequenos e médios produtores, como o milho e soja, demonstrando que o grau de modernização da agricultura, ao incorporar as influências climáticas como renda diferencial da terra, apresenta maior proteção e maior possibilidade de sucesso nas safras, ainda que o investimento para tais ações (cultivares adaptados, irrigação, tratamentos culturais), aumente o custo de produção.

Palavra chave: Variabilidade Pluviométrica, Produtividade Agrícola.

ABSTRACT

The climatic elements mainly rainfall in tropical countries, is show how essential inputs for agricultural productivity, and the social importance, political and economic. The region of study (Medio Paranapanema), is located in the southwest of state, is a range of climates transitional zone, characterized by greater inter irregularity of rain. In this regard, this research aims to show the

¹ Graduanda em Geografia -Unesp/Ourinhos . Av. Vitalina Marcusso, 1500, Cep 19910-206 – Ourinhos,SP Email: danielageo_unesp@yahoo.com.br

² Eng^a Agr^a Pesquisadora Científica, Instituto Agrônomo de Campinas, Av. Barão de Itapura n 1481, Caixa Postal 28, CEP 13012-970 - Campinas,SP, Email: angelica@iac.sp.gov.br

³ Professor Adjunto. Unesp, Campus de Presidente Prudente/SP. Rua Roberto Simonsen, 305. Depto de Geografia. CEP: 19060-900, Pres. Prudente/SP. E-mail: joalima@fct.unesp.br

role of climatic variables, notably the phenomenon rainwater, as part of the regulatory agricultural productivity. The universe of analysis chosen covers 12 cities in the Medio Paranapanema. The analysis was based data from agricultural production, referring to the years from 1983 to 2000 (IEA). Information on rainfall are concerning the same period and were collected along the network of DAEE / SP and IAC. It was observed that the cultures practised for agribusiness in the region (sugar cane) proved to be less subject to variations pluviometrics than the traditional crops produced by small and medium producers, as corn and soybeans, showing that the degree of modernisation of agriculture, to incorporate the income gap as climatic influences of the earth, gives greater protection and greater chance of success in the seasons, even though the investment for such actions (adapted cultivars, irrigation, cultural treatment), increase the cost of production.

Key words: Variability Pluviométrica, Agricultural Productivity.

INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos segmentos mais importantes da cadeia produtiva e é aquela que mais depende das condições naturais, basicamente do clima e do solo, pois vão controlar o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

Depende também da distribuição da vegetação natural, das culturas e das diferentes atividades agrícolas, pois quanto melhor for o conhecimento que se tem das condições ambientais que prevalece numa região, mais apto se estará para a seleção das culturas mais adequadas, das melhores épocas de plantio/semeadura, das melhores variedades, dos sistemas de cultivo mais racionais, buscando sempre uma agricultura mais produtiva.

O estudo das relações entre o clima e a produção agrícola é um dos principais campos da climatologia e tem por finalidade explicar as influências dos efeitos climáticos em nosso meio, fornecendo subsídios ao Planejamento rural (CORAL, et al. 2005).

Segundo CURRY, 1952 citado por SANT'ANNA NETO (2004), a noção de clima como recurso natural é o principal regulador da produção agrícola. A organização do espaço agrícola deveria, necessariamente, partir de uma concepção dos atributos climáticos, não como determinantes, mas como insumo nos processos naturais e de produção.

A importância da Climatologia Agrícola, notadamente o fenômeno pluvial é de ter o papel fundamental na regulação da produção agrícola, levando em conta aspectos sociais, políticos e econômicos (inclusive tecnológico), para as estimativas dos rendimentos agrícolas. Para PEREIRA et al. (2002), tendo como critério a influência das condições atmosféricas sobre as atividades humanas, a Meteorologia possui divisões especializadas com objetivos bem focados, sendo um deles a Agrometeorologia voltada para as condições atmosféricas e suas influências no ambiente rural.

Desta forma, objetiva-se analisar o papel das variáveis pluviais que, segundo MONTEIRO (1976), é mais importante como regulador da produtividade agrícola do que aqueles de natureza térmica, sem desconsiderar os aspectos sociais, políticos e econômicos inerentes ao processo de produção.

A área de estudo situa-se numa faixa transicional entre climas zonais. Ao norte, encontram-se os climas controlados pelos sistemas tropicais e equatoriais

e, ao sul, os controlados por sistemas tropicais e polares, fato que caracteriza a área com grande variabilidade climática, cuja irregularidade interanual influencia a produtividade agrícola local (MONTEIRO, 1973). Segundo esse autor o Vale do Médio Paranapanema encontra-se em uma faixa de transição zonal dos climas tropical e extra-tropical, estando sujeito a uma maior variabilidade pluvial, reflexo da irregularidade de seu regime.

A variabilidade temporal dos climas regionais, notadamente na zona tropical como é o caso de grande parte do território brasileiro, manifesta-se na forma de forte irregularidade pluviométrica (mensal e sazonal), uma vez que sua distribuição implica em conseqüências ambientais e socioeconômicas muito relevantes.

O clima possui uma importância fundamental no planejamento agrícola, seja ele em macro ou micro escala, uma vez que é o elemento de mais difícil controle, manejo e gerenciamento, num território de características tropicais como o Brasil. Assim, torna-se imprescindível o estudo do ritmo climático (precipitação pluvial) para direcionar as atividades agrícolas. (MARIANO, 1997)

Segundo PEREIRA (2002), o ritmo da disponibilidade de energia e água de uma região determina o seu potencial de produtividade agrícola. Mas além da distribuição regional da precipitação, é de grande importância o conhecimento da sua distribuição através do ano, tanto para agricultura como para toda a vida econômica (SANTOS, 1979).

De modo geral, os produtos agrícolas se mostram muito vulneráveis às variações pluviométricas, ou seja, os elementos climáticos destacam-se como condicionantes no processo produtivo, mesmo mediante utilização de tecnologia. A agricultura é uma atividade altamente dependente das condições do clima e do tempo em uma dada região. Quando o homem e sua organização econômica e social entrevêem numa determinada paisagem as condições iniciais do sistema são alteradas, levando à novas modelagens e realimentando o sistema, em razão de sua natureza não se comportar de modo passivo perante as intervenções humanas (SANT'ANNA NETO, 1998). Assim o clima assume significância em quase todas as fases das atividades agrícolas, desde a seleção de regiões ou lugares para a instalação de culturas e experimentos agrícolas, até o planejamento a longo ou curto prazo das atividades.

Tem-se verificado uma expansão bastante significativa da área canavieira em toda a região, ocupando antigas áreas destinadas tanto ao algodão, quanto ao milho.

Foi verificada a predominância da cultura canavieira no município de Bernardino de Campo, Chavantes e Ipaussu e do algodão em Canitar, no período de 1983 a 2000.

A média anual de temperatura ideal para a cana-de-açúcar é de 20°C, e a pluviosidade varia de 1.300 a 2.000 mm. Esta é a cultura mais expressiva na região de Ourinhos, ocupando uma área total de 16.000 hectares, chegando a produzir 1.580 mil toneladas anuais (CATI-OURINHOS, 2005).

A cultura do milho é considerada cultura de verão e exige em seu ciclo vegetativo calor e umidade suficiente para produzir satisfatoriamente. Pelo grande número de variedades existentes e o aprimoramento dos métodos de melhoramentos através da genética, que cria novas variedades e espécies híbridas, esse cereal encontra possibilidade de cultivo em uma larga faixa do globo com grandes variações climáticas, apesar de sua origem ser tropical. A temperatura é fator limitante para a cultura do milho, que se adapta muito bem em temperaturas acima de 20°C. Quanto ao regime pluviométrico, regiões onde

a precipitação varia entre 250 mm e 5.000 mm anuais possibilitam o estabelecimento da cultura (PASSOS, 1973).

O objetivo desse estudo foi analisar a correlação entre a variabilidade pluviométrica e a produtividade agrícola no Vale do Médio Paranapanema-SP, levando-se em consideração o regime pluviométrico como insumo essencial para a agricultura.

Material e Método

A área de estudo está situada na porção sudoeste do estado de São Paulo (Figura 1), entre as coordenadas geográficas de 22°58'S de latitude e 49°52'W de longitude, no Vale do Médio Paranapanema. Possui uma população de aproximadamente 250.000 habitantes (IBGE, 2003), área estimada em 4.500 km² e predominância de solo latossolo-vermelho.

O universo de análise engloba os 12 municípios que compõem a Região de Governo de Ourinhos (Vale do Médio Paranapanema), sendo eles: Bernardino de Campos, Canitar, Chavantes, Espírito Santo do Turvo, Ipaussu, Óleo, Ourinhos, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo e Timburi. Para esse estudo foram considerados os municípios de: Ribeirão do Sul, Santa Cruz do Rio Pardo, Ourinhos, Salto Grande, Óleo, Espírito Santo do Turvo, Timburi e São Pedro do Turvo.

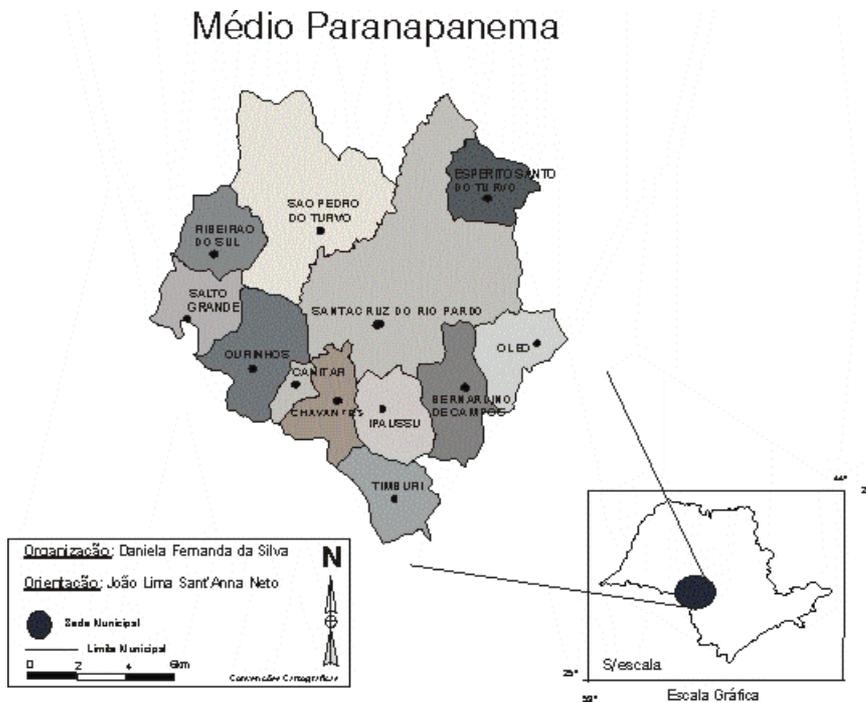


Figura 1. Localização da área de estudo. (Fonte: Governo do estado de São Paulo, Secretaria de Economia e Planejamento).

A região possui terras em duas províncias geológicas do Estado de São Paulo: a província fisiográfica do Planalto Ocidental Paulista e a província fisiográfica da Depressão Periférica Paulista. A primeira abrange os municípios

de Chavantes, Canitar, Óleo, Ourinhos, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Espírito Santo do Turvo, Salto Grande e Ribeirão do Sul, partes dos municípios de Ipaussu e Bernardino de Campos.

O trabalho teve início com a coleta de dados de precipitação e temperaturas da rede do DAEE/SP (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo) e IAC (Instituto Agronômico de Campinas) totalizando oito postos pluviométricos para o período de 1983 a 2000. Os dados de temperatura e precipitação, referente à 1983/2000, (17 anos) foram agrupados em decêndios, e obteve-se a soma de precipitação e a média da temperatura decendial.

Também foram utilizados dados de produção agrícola dos principais produtos agrícolas (algodão, cana-de-açúcar, milho, soja e trigo), cedidos pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola) referentes a região para o período. Com o auxílio de programas como o CORELDRAW 12, realizou-se a elaboração de cartogramas.

Os valores de produção de cana-de-açúcar são referentes a produção total, sem especificação de utilização pós-colheita, ou seja, forragem ou usina, uma vez que para essa pesquisa o que interessa é a produção total, e não a finalidade de cada cultura.

Na tabela 1, são apresentados os locais estudados e suas coordenadas geográficas.

Tabela 1– Localidade dos postos meteorológicos e suas coordenadas geográficas, região de governo de Ourinhos, Médio Paranapanema, SP.

Município	Altitude (m)	Latitude (S)	Longitude (W)
Ribeirão do Sul	480	22° 46'	49°56'
Santa cruz do Rio Pardo	490	22°53'	49°36'
Ourinhos	460	22°58'	49°50'
Salto Grande	400	22°53'	50°00'
Óleo	660	22°57'	49°22'
Espírito santo do Turvo	510	22°42'	49°25'
Timburi	720	23°12'	49°36'
São Pedro do Turvo	460	22°44'	49°43'

Fonte. DAEE/SP, 2002.

Os dados passaram por tratamento estatístico convencional (média, desvio padrão e coeficiente de variação). Para preencher as falhas encontradas nos dados de precipitação, utilizou-se a técnica de rebatimento para calcular a média dos dados de postos meteorológicos mais próximos.

Alguns municípios não apresentam série completa de dados, seja de dados climáticos (Bernardino de Campos, Canitar, Chavantes e Ipaussu) ou produtividade (Salto Grande e Timburi).

Para os municípios de Bernardino de Campos, Canitar, Chavantes e Ipaussu, as análises foram realizadas com base somente em dados de produtividade agrícola, pois esses não possuem postos pluviométricos.

Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados de acordo com cada município.

- Espírito Santo do Turvo

O município de Espírito Santo do Turvo apresenta maior parte de sua área cultivada com a cana-de-açúcar e o milho. Os dados disponíveis referentes à produtividade agrícola, correspondem ao período de 1993 a 2000. (IEA, 2007) Em 1984, 1998 e 1999 foi registrado valores discrepantes na precipitação histórica da região, e 1984 foi considerado um ano seco, com volume total de precipitação inferior a 500 mm. Já 1998 e 1999 foram anos mais úmidos, com precipitação anual chegando a 1600 mm (Figura 2) No entanto, esses valores de precipitação interferem mais ou menos em cada cultura, pois interagem com outros fatores como: o ciclo, época de cultivo, distribuição das chuvas, manejo e tecnologia aplicada.

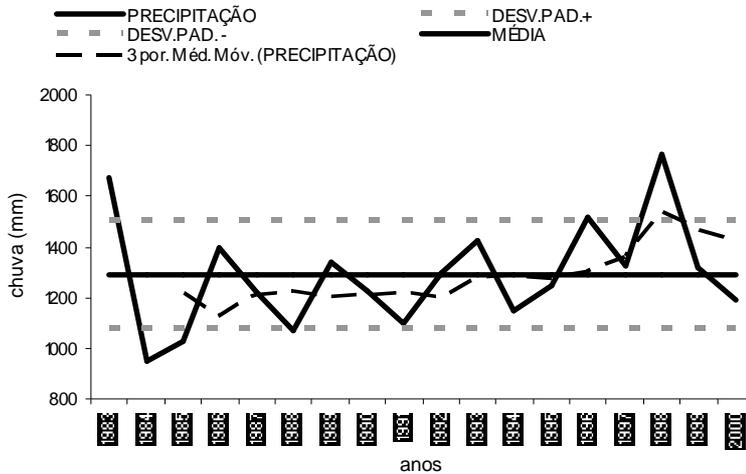


Figura 2. Variabilidade Pluviométrica no município de Espírito Santo do Turvo, no período 1983 a 2000.

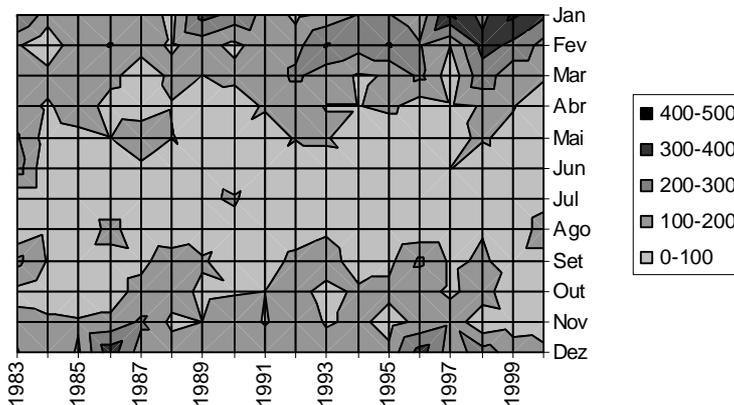


Figura 3. Sazonalidade verificada no município de Espírito Santo do Turvo, no período 1983 a 2000 (Fonte: DAAE/SP).

De acordo com a figura 3, em 1984 os meses de abril a novembro, foram os mais secos. Situação inversa foi observada em 1997 e 1998, onde o índice de precipitação foi alto nos meses de dezembro e março e o período mais seco ocorreu no inverno e início da primavera, entre os meses de abril a setembro em média, e o período mais chuvoso ficou entre os meses de novembro a fevereiro, verão.

Em Espírito Santo do Turvo, os cultivos realizados em pequenas e médias áreas, como a cultura do milho, apresentaram maior dependência do regime pluviométrico do que a cultura canavieira, calcada nos princípios do agronegócio. Os produtores desta última fazem uso de tecnologias mais avançadas e muitas vezes utilizam sistemas de irrigação, o que caracteriza a cana-de-açúcar como cultura pouco dependente das variações meteorológicas (Figura 4).

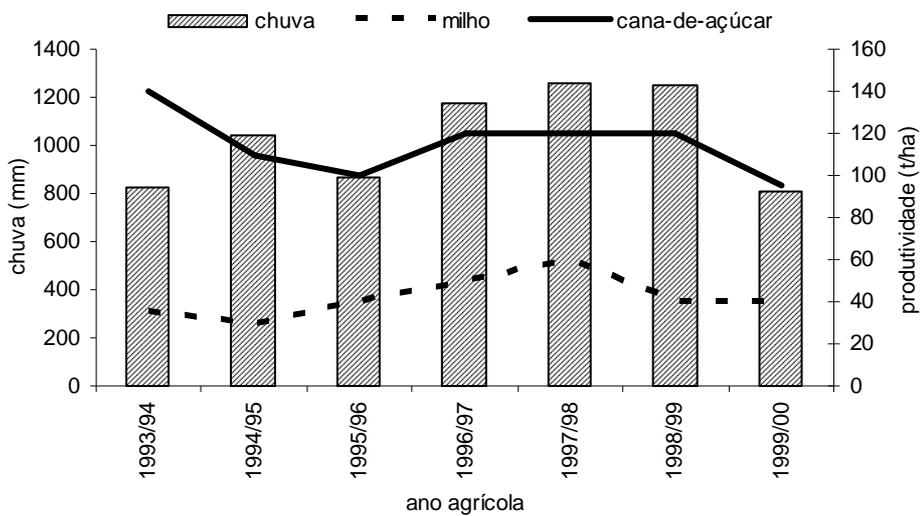


Figura 4. Produtividade Agrícola (Kg/ha) e Precipitação (mm) no município de Espírito Santo do Turvo, no período de 1983 a 2000(Fonte. IEA – DAEE/SP)

- Óleo

No município de Óleo, a variabilidade pluviométrica foi verificada em anos extremamente secos como 1984, 1989 e 1999, assim como anos muito chuvosos, como é o caso de 1991, 1997 e 1998 (Figura 5).

Em Óleo, destaca-se o cultivo de cana-de-açúcar, algodão e milho, sendo a cana-de-açúcar a de maior relevância. A cultura da cana-de-açúcar, nessa região, não possui irrigação, e em 1984 com baixos níveis de precipitação, teve sua produtividade afetada diretamente de forma negativa (50 T/ha), assim como o milho (Figura 6). Já, 1995 foi marcado por significativo aumento na produtividade canavieira, chegando a cerca de 180 T/ha.

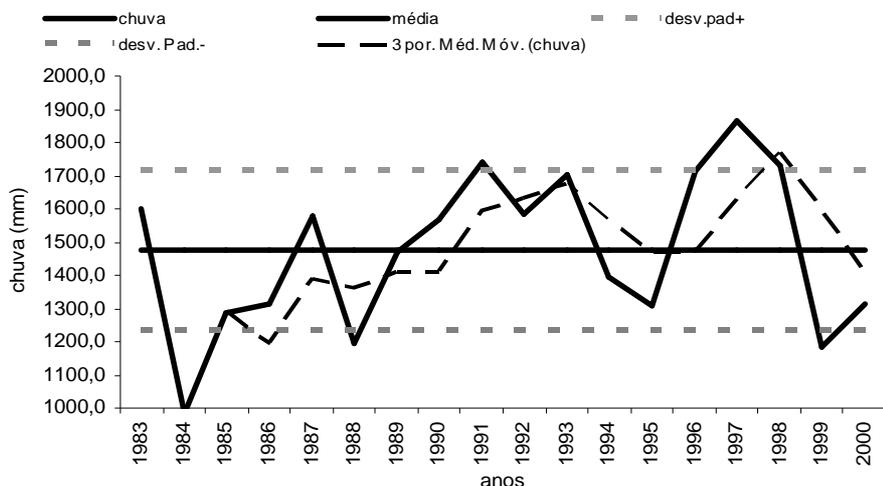


Figura 5. Variabilidade Pluviométrica no município de Óleo-SP, no período de 1983 a 2000. (.Fonte. DAEE/SP)

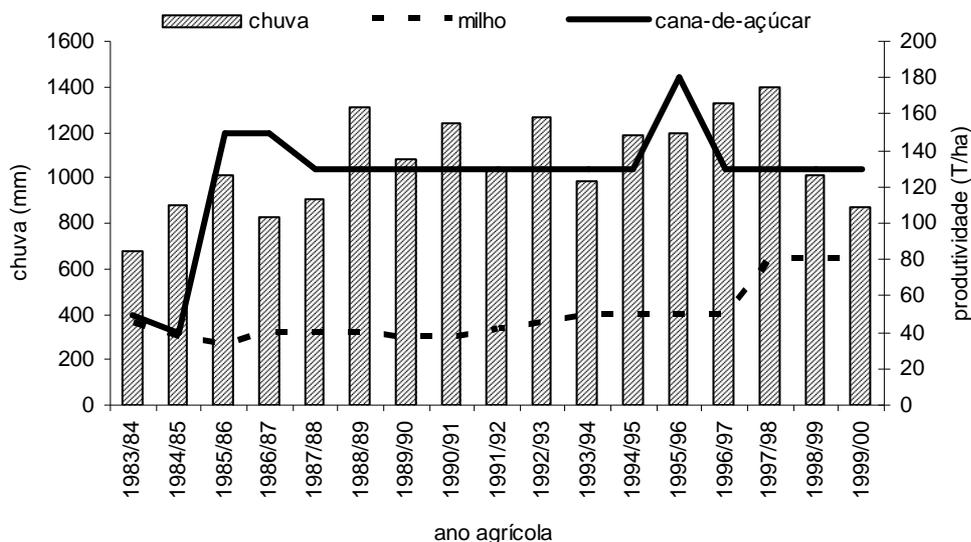


Figura 6. Produtividade Agrícola (T/ha) e Precipitação (mm) no município de Óleo-SP, no período de 1983 a 2000(.Fonte. IEA – DAEE/SP)

- Ourinhos

Ourinhos é o município que apresenta maior desenvolvimento, tanto no que diz respeito à agricultura como no desenvolvimento urbano. As culturas que se destacaram no município são: cana-de-açúcar, representando 40% da produtividade total, e o algodão, 27%

Também foi observada variabilidade anual na precipitação para essa localidade, pois foram registrados volumes excepcionais de chuva, tanto acima como abaixo da média histórica. Foi registrado em 1998 e 1999, elevada

pluviosidade alcançando cerca de 2000 mm, enquanto que em 2000, considerado um ano seco, foi registrado 700 mm. A diferença de mais de 1000 mm afetou diretamente a produtividade agrícola (Figura 7).

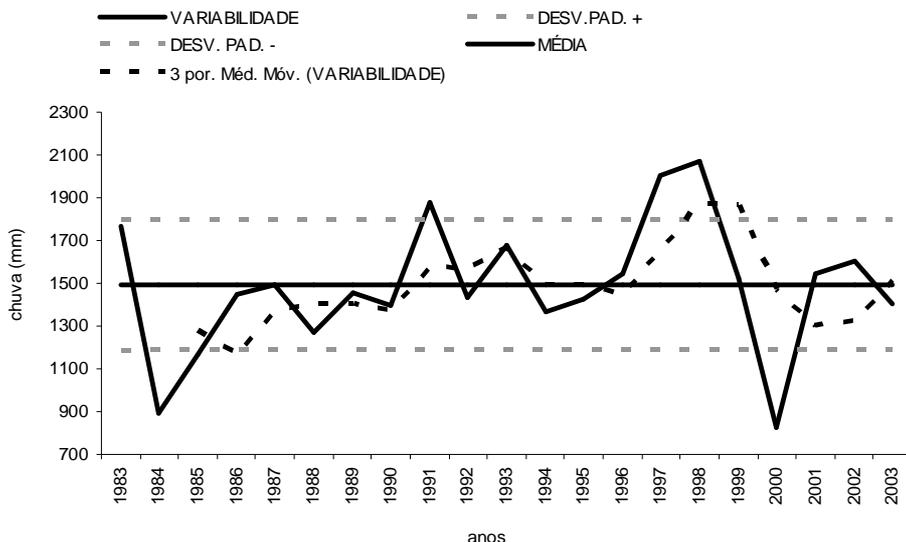


Figura 7. Variabilidade Pluviométrica no município de Ourinhos –SP, no período de 1983 a 2000 (Fonte. DAEE/SP).

Outro fator importante que deve ser ressaltado é que os meses com menor precipitação ocorrem no inverno, (julho e agosto), com destaque para os anos de 1988 e 1999, onde foi registrado os menores volumes de precipitação em Ourinhos, apresentando zero mm de precipitação, o que influenciou a queda na produtividade das culturas de inverno da região (Figura 8).

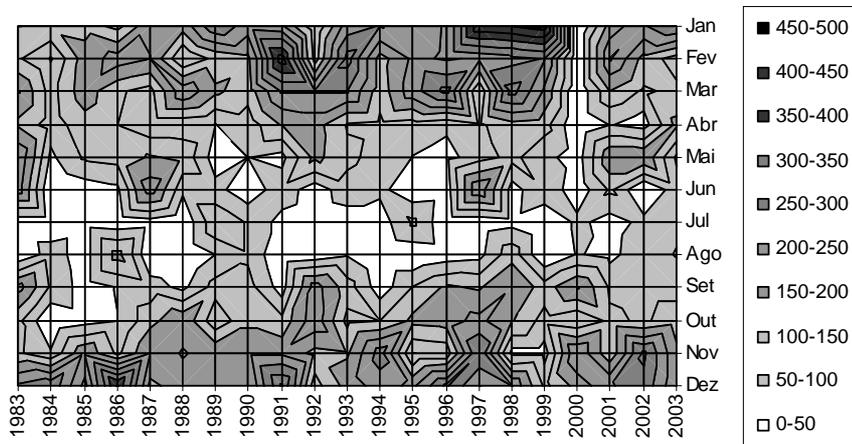


Figura 8. Precipitação mensal (mm) do Município de Ourinhos SP, no período de 1983 a 2002 (Fonte: DAEE/SP).

Na figura 9, são representadas as culturas de milho e soja, que foram mais susceptíveis a essas variações climatológicas do que a cultura canavieira, ou seja, as culturas tradicionais apresentam uma correlação entre rendimento e

comportamento pluviométrico adverso, chegando a comprometer a produtividade. A queda da produtividade, mais uma vez em 1984, pode estar associada aos dois anos anteriores, que foram anos com registros elevados de chuvas. Essas chuvas podem ter afetado o ano agrícola das culturas de verão, resultando na diminuição da safra.

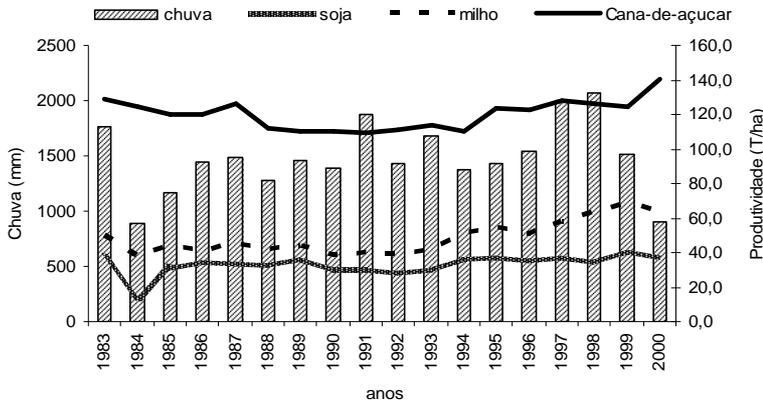


Figura 9. Produtividade Agrícola e Precipitação no município de Ourinhos-SP, no período de 1983 a 2002 (Fonte. IEA – DAEE/SP).

A correlação entre regime pluviométrico e produção agrícola é latente, porém depende do nível de desenvolvimento de determinada cultura e do grau de tecnologia empregada. Quanto menor for o emprego de tecnologia e o planejamento agrícola, maior será a influência negativa das variações do regime pluviométrico.

- Ribeirão do Sul

As principais culturas praticadas em Ribeirão do Sul, são cana-de-açúcar (30%), seguida pelo algodão (24%) e de milho (20%). Os anos 1984, 1996 e 1999, se destacaram como anos mais secos da série, enquanto os mais chuvosos foram 1983 e 1997 (figura 10).

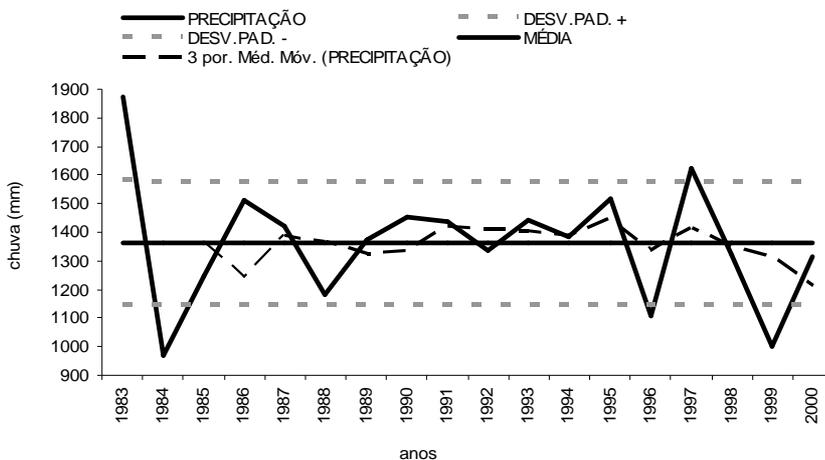


Figura 10. Variabilidade Pluviométrica no município de Ribeirão do Sul-SP, no período 1983 a 2000 (Fonte. DAEE/SP).

Observou-se em 1984, menor precipitação e queda na produtividade do milho. Nos anos 1997 e 1998, ocorreu aumento na produtividade canieira, e em 1999, aumento na produtividade do milho e da soja (Figura 11).

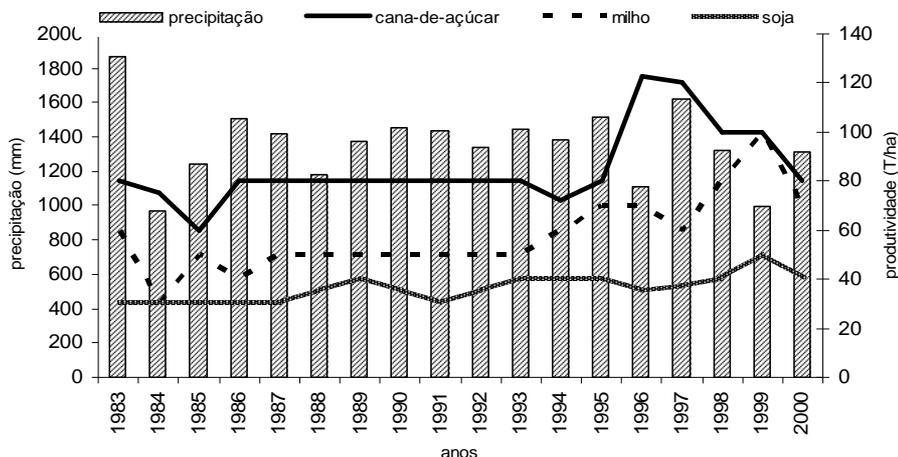


Figura 11. Produtividade Agrícola e Precipitação no município de Ribeirão do Sul-SP, no período 1983 a 2000 (Fonte. DAEE/SP).

- Salto Grande

No município de Salto Grande as principais culturas praticadas são: cana-de-açúcar (42%), milho (26%) e soja (14%). Como nos outros municípios dessa região, em 1984, foi registrada queda na precipitação e queda na produtividade do trigo, embora seja cultivada em área menor. O principal motivo dessa queda é que o período mais seco nesse ano, ocorreu durante o inverno, coincidindo com o cultivo de trigo (Figura 12 e 13).

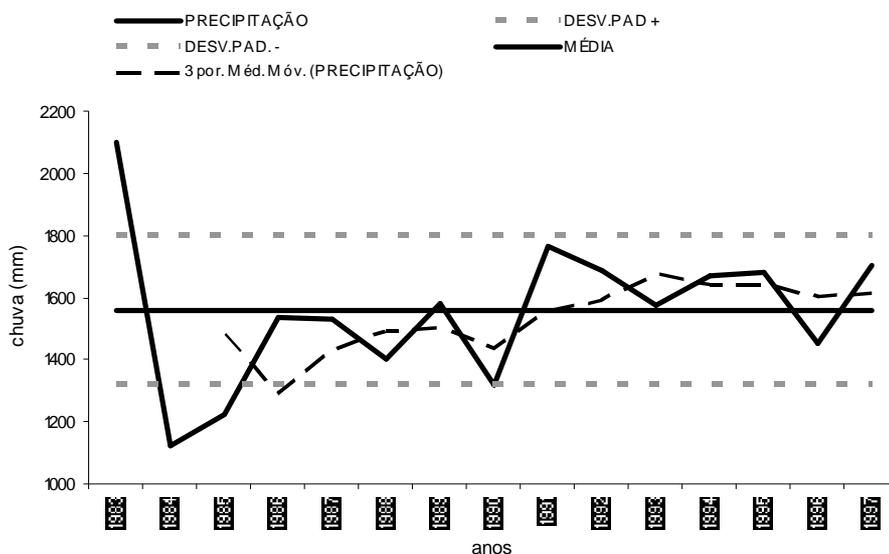


Figura 12. Variabilidade Pluviométrica do município de Salto Grande-SP, no período de 1983 a 1997 (.Fonte. DAEE/SP).

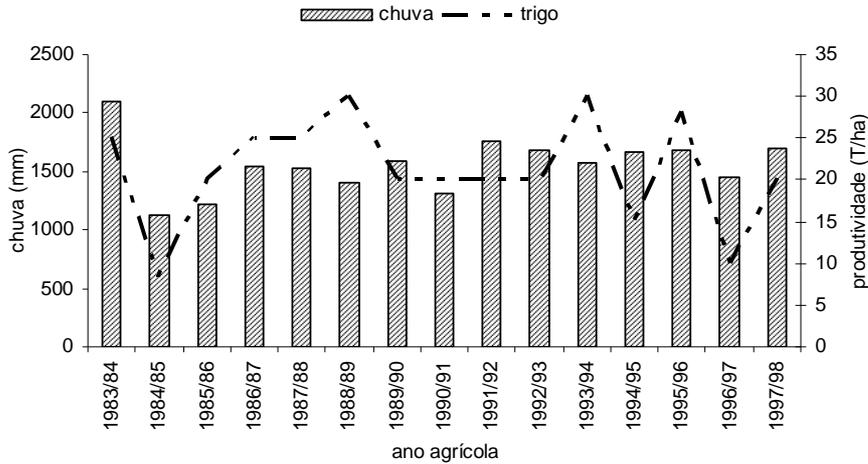


Figura 13. Produtividade Agrícola e Precipitação no município de Salto Grande –SP, no período de 1983 a 1997 (Fonte. IEA- DAEE/SP).

Verificou-se, queda na precipitação e conseqüentemente queda na produtividade do trigo em 1984 e 1996. No restante dos anos não foi verificada nenhuma anomalia na precipitação. Salto Grande apresentou considerável falha nos dados referentes à produtividade e à precipitação entre os anos de 1998 e 2000, sendo assim os estudos foram baseados em dados até 1997.

- Santa Cruz do Rio Pardo

Santa Cruz do Rio Pardo é o município que possui a maior área agrícola e grande parte da sua extensão é cultivada com cana-de-açúcar. Foi verificado anos extremamente secos, (1984, 1985 e 1988), e anos consideravelmente chuvosos (como 1986, 1991, 1995 e 1997) (figura 14).

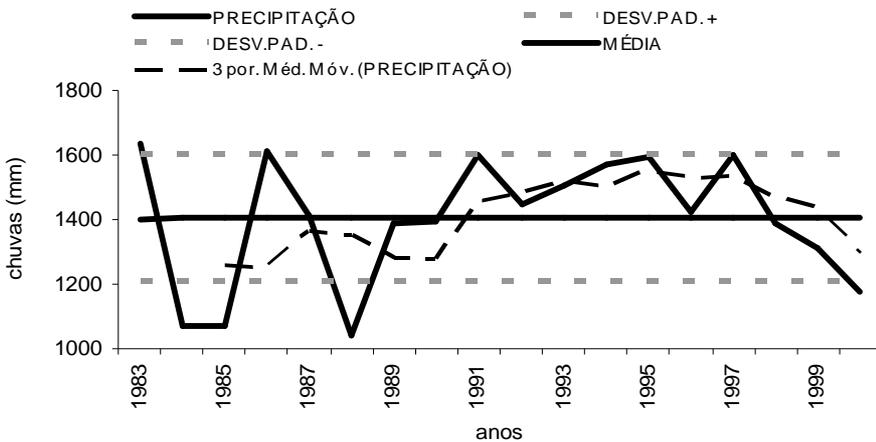


Figura 14. Variabilidade Pluviométrica no município de Santa Cruz do Rio Pardo-SP, no período de 1983 a 2000 (Fonte. DAEE/SP).

Em 1984 e 1985 foi registrado queda na produtividade de milho e soja, que podem estar associada a períodos secos, diferentemente da cultura de cana-de-açúcar, que se manteve estável (Figura 15).

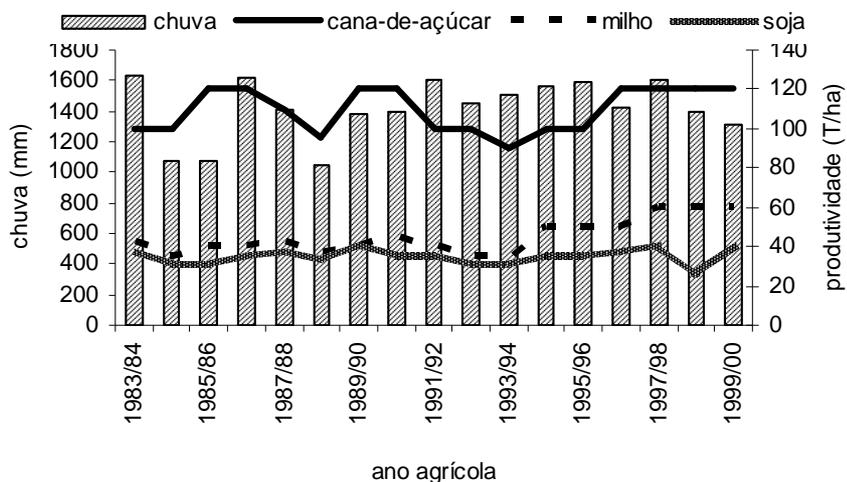


Figura 15. Produtividade Agrícola e Precipitação no município de Santa Cruz do Rio Pardo –SP, no período de 1983 a 2000 (Fonte. IEA – DAEE/SP).

- São Pedro do Turvo

As principais culturas no município de São Pedro do Turvo, no período analisado foram a cana-de-açúcar (36% da produção total), seguido de algodão (23%) e milho (17%). Atualmente a cultura do algodão vem perdendo área para o cultivo da cana-de-açúcar, a qual vem crescendo em toda a região.

O município de São Pedro do Turvo, assim como os demais analisados, apresentou grande variabilidade em relação à precipitação. Índices de chuva abaixo da média, foram registrados em 1984 e 1999, com volume anual menor que 1000 mm.

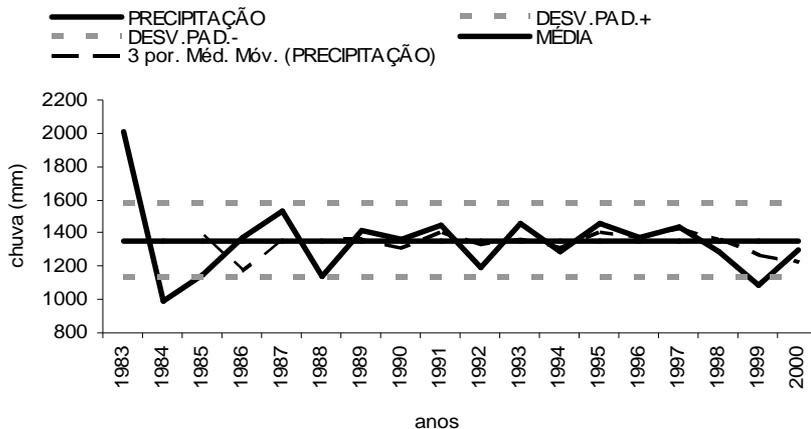


Figura 16. Variabilidade Pluviométrica no município de São Pedro do Turvo, SP, no período de 1983 a 2000 (.Fonte. DAEE/SP).

Foi observada alta relação entre produtividade e precipitação. Em 1998 foi observada queda na produtividade do milho decorrente da menor precipitação, enquanto que a produção de cana-de-açúcar se manteve estável (figura 17). Observou-se, novamente, que as culturas menores foram mais suscetíveis a impactos de variabilidade de chuva.

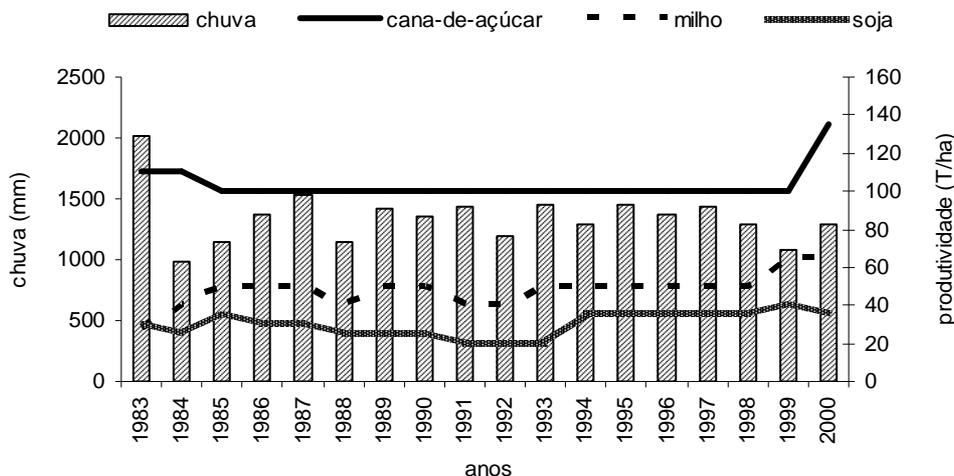


Figura 17. Produtividade Agrícola e Precipitação no município de São Pedro do Turvo-SP, no período de 1983 a 2000 (Fonte. IEA – DAEE/SP)

Da série analisada, ressalta-se como anos mais secos da região: 1984, 1985, 1988, 1999 e 2000, e como mais chuvosos: 1983, 1991, 1992, 1997 e 1998, sendo os demais considerados normais, com valores próximos às médias históricas.

Por meio deste estudo foi possível verificou-se a importância que a variabilidade pluviométrica exerce em relação à produtividade agrícola, representando na maioria dos casos o insumo essencial.

No município de Ourinhos, a correlação da produtividade canavieira com a precipitação foi de apenas $R^2=0,001741$, isso mostra que a cultura canavieira apresenta uma baixa relação com o fator climático chuva, uma vez que a cultura canavieira está alicerçada ao agronegócio.

Diferente das culturas que estão ligadas ao pequeno e médio produtor, (Figura 18), que mesmo apresentando uma correlação baixa, apresentaram na prática alta relação com a precipitação. A cultura da soja apresentou uma correlação ($r=0,461702$), ou seja, 46% e do milho de ($r=0,470064$) 47%.

Essa baixa correlação pode ser devido ao fato de que foi analisada a precipitação total anual, e essas culturas são anuais, ou seja, são cultivadas em determinadas fases do ano e a correlação está muito mais associada a distribuição das chuvas do que a quantidade.

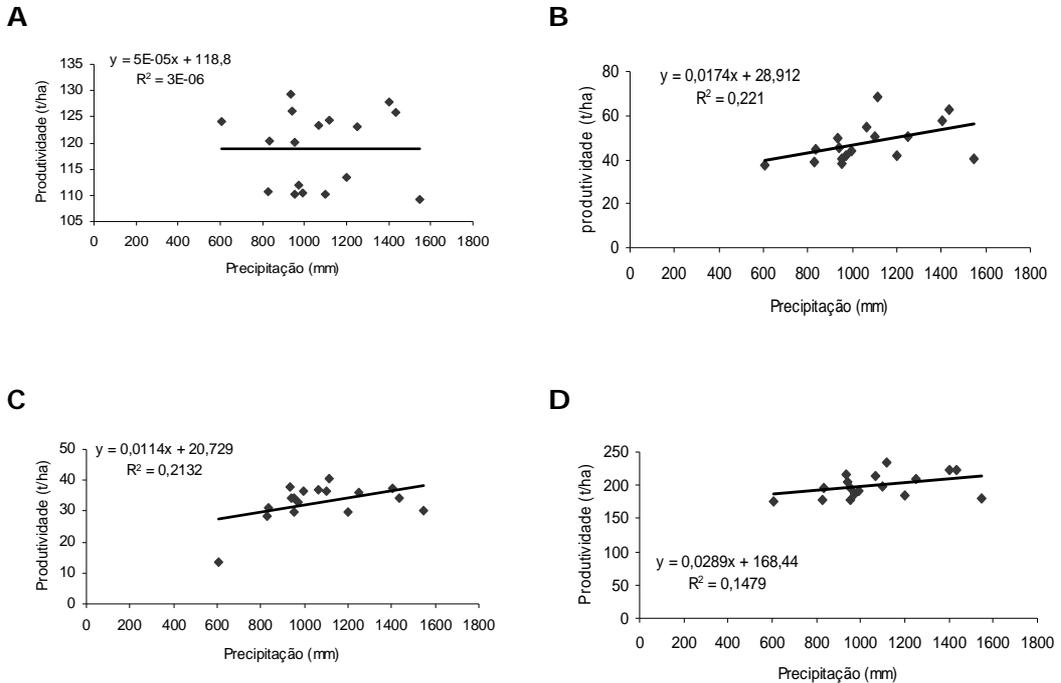


Figura 18. Correlação entre precipitação pluviométrica e a produtividade da cana-de-açúcar (A), milho (B), soja (C) e produção agrícola total (D) em Ourinhos, no período de 1983 a 2000. (Fonte: DAEE/SP e IAC).

Resultados semelhantes aos encontrados para Ourinhos foram observados para os municípios de Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo e Salto Grande, onde as culturas que apresentaram maior correlação entre produtividade e precipitação foram milho e soja.

Conclusões

A variabilidade interanual da precipitação no Vale do Médio Paranapanema apresenta importante relação com a produtividade agrícola, ainda que de modo diferenciado para cada cultura.

As culturas mais vulneráveis a variações de precipitação foram as culturas anuais como milho e soja, que são cultivadas, em pequenas e médias propriedades. A cana-de-açúcar foi menos vulnerável às variações da precipitação.

A correlação entre regime pluviométrico e produtividade agrícola é latente, entretanto depende do nível de desenvolvimento de uma determinada cultura e do grau de tecnologia empregada, quanto menor emprego de tecnologia, maiores foram os efeitos relacionados a precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORAL, G; ASSAD, E. D.; PINTO, H. S.; IAFFE, A. Utilização de um modelo agrometeorológico na estimativa de produtividade da cultura da soja no estado

do Paraná. **IN...** Anais do XIV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2005, Campinas, SP. Disponível em http://www.cpa.unicamp.br/producao/trabalhos-em-anais-de-eventos/2005/EM087_Expandido.pdf/view.html. Acesso em 15/12/2007.

MARIANO, Z.F.; FREIRE, O. **Ritmo climático da região de Presidente Prudente e sua relação com as necessidades de água das principais culturas agrícolas.** *In:* Boletim Climatológico. Universidade Estadual Paulista-FCT-UNESP. Ano 2, n.03. Presidente Prudente. 1997.

MONTEIRO, C. A. de F. **A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo:** estudo geográfico em forma de atlas, São Paulo: IGEOG/USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. de F. **O clima e a organização do espaço de São Paulo:** problemas e perspectivas. São Paulo: IGEOG/USP, 1976b. (Série Teses e Monografias, 28).

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia:** fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 478p, 2002.

SANT'ANNA NETO, J. L. Clima e organização do espaço. *In:* **Boletim de Geografia**, n.16, p. 119-131, Maringá, 1998.

SANT'ANNA NETO, J. L. **História da climatologia no Brasil,** Gênese e paradigma do clima como fenômeno geográfico. Cadernos geográficos/Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências – n.7, Florianópolis: Imprensa Unversitária, 2004.

SANT'ANNA NETO, J. L. As chuvas no estado de São Paulo: a variabilidade pluvial nos últimos 100 anos. *In:* SANT'ANNA NETO, J.L.; ZAVATINI, J.A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas:** implicações ambientais e socioeconômicas Maringá, Eduem, p. 95 - 119, 2000.

SANTOS, M. J. Z. dos. **A Importância do regime pluviométrico para a produção canavieira na região de Piracicaba (SP).** Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, 1979.