
A PRODUTIVIDADE DE SOJA, TRIGO E MILHO E SUAS RELAÇÕES COM A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE APUCARANA-PR NO PERÍODO DE 1968 A 2002

Fernando César Manosso¹

RESUMO: O comportamento climático possui importante relação com a vivência humana sobre a superfície terrestre, sobretudo para a agricultura, atividade que há milênios regula a produção de alimentos para a humanidade. Por isso, este trabalho procura relacionar a distribuição da precipitação pluviométrica ao longo dos anos no período de 1968 a 2002 com a produtividade agrícola, objetivando entender, portanto, a relação existente entre a precipitação pluviométrica e as quedas de produtividade no mesmo período, abordando os produtos agrícolas milho, soja e trigo no município de Apucarana (PR).

Palavras Chave: clima, agricultura e Apucarana.

THE PRODUCTIVITY OF SOY, WHEAT AND MAIZE AND ITS RELATIONS WITH PRECIPITATION IN THE CITY OF APUCARANA-PR IN THE PERIOD BETWEEN 1968 AND 2002

ABSTRACT: The weather behavior has an important relationship with the human life in the Earth surface, mainly in the agriculture, activity that for millenniums controls the food production for the humanity. Due to this reason, this work looks for relating the distribution of the accumulated rain precipitation between 1968 and 2002 with the agriculturist production, aiming to understand so the existing relationship between rain precipitation and the productivity drops in the same period, approaching the agriculturist products as maize, soy and wheat at Apucarana city (PR).

Key Words: weather, agriculture and Apucarana.

INTRODUÇÃO

A agricultura sempre figurou como um setor muito importante para a economia brasileira, sobretudo na geração de empregos, renda e receitas através de exportações. Ligada às necessidades externas, de um modo geral, a maioria dos sistemas agrícolas do país preocupou-se em produzir itens de cotação externa, como café, milho, soja e cana, por exemplo.

Sabe-se que o Brasil, atualmente, é um dos principais exportadores do mundo em vários produtos, e que grande parte desses produtos possui relação direta com o setor primário, como a soja, a carne bovina e de frango, o açúcar, o álcool, couros de boi, etc.

Esse crescimento nas exportações, no setor primário, deve-se principalmente aos grandes avanços tecnológicos e científicos no ramo das pesquisas agropecuárias, à capacidade empresarial dos investidores, e às vantagens de um território extenso, repleto de recursos naturais e clima favorável. E no que se refere ao clima, devemos lembrar que a

¹ Mestrando em Análise Ambiental (bolsista CNPq/UEM). Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Maringá. Endereço: Av Colombo, 5790, Departamento de Geografia, Bloco J-12, CEP 87020-900, Maringá-Paraná-Brasil. E-mail: fmanosso@yahoo.com.br

agricultura mecanizada se expandiu para outras regiões do Brasil em função dos melhoramentos genéticos realizados para atender as exigências climáticas de cada local, no entanto, quaisquer agricultores, brasileiros ou estrangeiros, ainda temem que suas produções sejam afetadas por eventos climáticos atípicos, como períodos de estiagem prolongada ou chuvas intensas.

Partindo da premissa de que o clima, sobretudo a precipitação, possui uma relação direta com as produções agrícolas, podendo gerar desde uma grande produtividade até perdas parciais ou totais em uma safra, este trabalho objetiva comparar os dados de produção e área colhida (denominadores da produtividade) com os registros de precipitação mensal no período entre 1968 a 2002, no município de Apucarana (PR). Aborda as culturas de milho, soja e trigo, comparando a deficiência e excedentes hídricos com as quedas de produtividade ocorridas em algumas safras desses produtos.

Para efeito de determinação de ciclos climáticos que influenciam diretamente a agricultura, obviamente necessitaria apurar de forma mais detalhada os registros climáticos, inclusive chegando à escala de precipitação diária, mas as relações aqui apresentadas certamente podem contribuir para entendermos que realmente há influências entre produção agrícola e precipitação.

CLIMA E AGRICULTURA

O clima é considerado por Ribeiro (1993) um fator essencial no processo de organização espacial da sociedade, sobretudo na organização do espaço agrário, quando os atributos climáticos exercem um condicionante no processo produtivo.

Esse processo produtivo agrário, muitas vezes, está direcionado a cultivos agrícolas comerciais, os quais devem estar sempre associados a um clima ideal para o desenvolvimento biológico da planta.

Os processos biológicos e físico-químicos das plantas, sobretudo aqueles referentes às exigências hídricas e térmicas, nas últimas décadas, passaram por importantes avanços na pesquisa empírica, o que possibilitou a criação de diversos calendários agrícolas ajustados para cada tipo de região climática.

Estas adaptações dos cultivos agrícolas comerciais, segundo Ribeiro (1993) contaram com o apoio dos modelos numéricos que calculam o balanço hídrico existente entre planta–solo–atmosfera.

O comportamento climático, por mais que seja entendido através de registros, dados ou previsões, possui variabilidades, as quais podem afetar significativamente o

rendimento das safras esperadas pelos agricultores, pois como diz Ribeiro (1993), há uma diferença entre o ritmo climático esperado, gerador do calendário agrícola, e aquele que realmente ocorreu.

Segundo Santos e Ribeiro (2004) devemos salientar a importância dos estudos da disponibilidade de água nos solos, inclusive porque se deve buscar uma agricultura sustentável, que racionalize da melhor forma o uso da água.

Esse conjunto de relações existentes entre o comportamento climático (seja na forma de chuva ou condições térmicas) e o desenvolvimento da agricultura, sobretudo a produtividade, foi estudado por Silveira (1987 e 1996) na região do município de Apucarana, concluindo que as oscilações de temperatura e precipitação na região afetam diretamente a organização da paisagem que é refletida pela dinâmica da rotação de culturas.

De acordo com a EMBRAPA (1996), uma das principais causas da variação de produtividade da soja no Brasil tem sido a ocorrência de deficiência hídrica. A necessidade hídrica da cultura da soja é aumentada de acordo com o desenvolvimento da planta, atingindo seu máximo na floração e enchimento de grãos, e decrescendo até o período da colheita (EMBRAPA, 1996).

Já a cultura do trigo, em relação à soja e milho, necessita de uma menor quantidade de água; e justamente por isso, ele é cultivado num período menos chuvoso (abril a setembro) nessa região; no entanto, a água é indispensável para o sucesso da produção. Porém, nessa cultura, a temperatura é que exerce papel importante, podendo alterar significativamente os níveis de produtividade quando ocorrerem temperaturas muito baixas (geadas), principalmente no estágio inicial da planta.

Segundo o IAPAR (2000), os ensaios realizados demonstraram que a maior exigência de água para cultura do trigo ocorre durante os seus primeiros 47 dias, aproximadamente, desde o início do perfilhamento até a elognação final.

O milho é uma cultura que transpira intensamente devido a sua área foliar. Durante o período mais quente do dia a planta sofre um stress hídrico, pois as raízes não possuem capacidade de repor a água perdida pela transpiração. Isso afeta a fotossíntese e o ciclo de gás carbônico; podendo afetar, também, a produtividade, dependendo da duração deste stress (EMBRAPA, 1983).

Com referência ao ciclo total da cultura do milho, deve-se observar a grande importância que a água possui desde o período de germinação (passando pelo florescimento) quando a planta possui rápido crescimento, até o espigamento. Quando há deficiência hídrica, ocorre um atraso no aparecimento do estilete-estigma, afetando a

polinização e conseqüentemente ocorre um grande número de plantas improdutivas (EMBRAPA, 1983).

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Apucarana está localizado na região norte do estado do Paraná, onde ocupa um território de 544 km² de extensão (Figura 1). A cidade foi instalada em 1944, por intermédio das ações da Companhia de Terras Norte do Paraná, desenvolvendo-se no contexto da expansão da agricultura cafeeira proveniente do interior do estado de São Paulo; e na produção, beneficiamento e transporte deste mesmo produto.

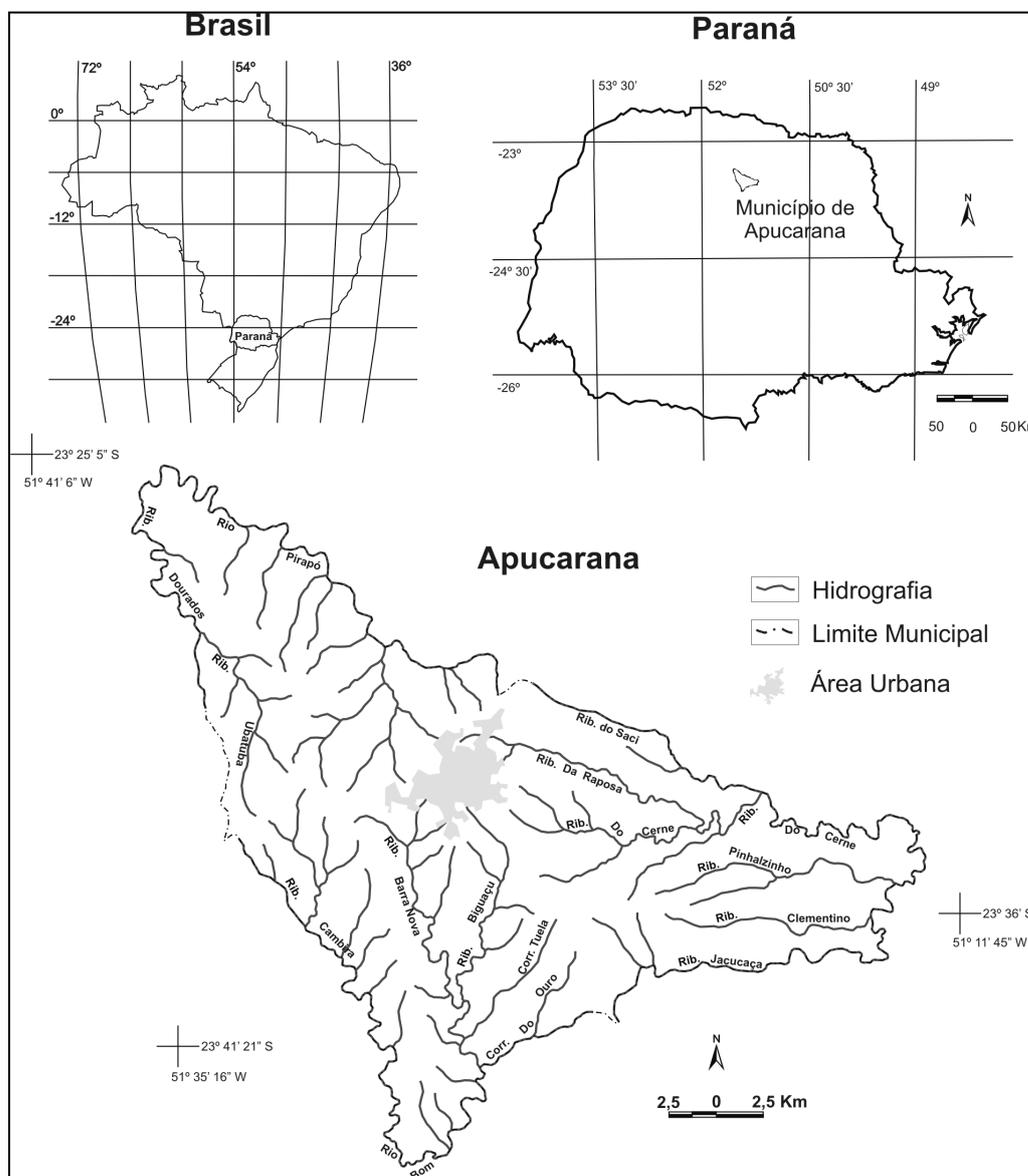


Figura 1 - Localização do Município de Apucarana (PR).

Sua ocupação é oriunda da fixação e povoamento praticado por um elevado contingente de mão-de-obra vindo de vários países europeus. Após o auge do período cafeeiro, quando o setor rural sofre a influência das diversas intervenções político-econômicas, esta população que era predominantemente rural passa a ser essencialmente urbana, sobretudo a partir da década de 1970.

Situado no Terceiro Planalto Paranaense, sobre um grande divisor de águas entre as bacias hidrográficas dos rios Tibagi a leste, Ivaí ao sul e Paranapanema ao norte, o município de Apucarana apresenta altitudes compreendidas entre 800 e 900 metros ao longo deste interflúvio principal, até cotas inferiores a 500 metros, nas extremidades leste, oeste e sul do município.

O substrato litológico em toda a extensão é constituído por uma sucessão de derrames vulcânicos (rochas basálticas, predominantemente) da Formação Serra Geral, Grupo São Bento.

O clima é do tipo úmido mesotérmico, com média anual de pluviosidade entre 1.500 e 1.700 mm e uma temperatura média anual de 20°C (SIMEPAR).

O interflúvio principal se apresenta com formas arredondadas, expressas por colinas amplas a médias, com declividades fracas a moderadas. Deste interflúvio partem esporões secundários, relativamente, mais baixos e com topos mais estreitos, resultantes do entalhe da drenagem. As encostas desses esporões apresentam rupturas de declividade côncavas na média e média-baixa vertente, delimitando setores com forte declividade à montante, e com fraca e/ou moderada declividade, à jusante. À frente dos esporões, quando os vales se abrem, principalmente junto à foz dos córregos e ribeirões que entalham o interflúvio principal, o relevo se apresenta rebaixado (cotas entre 500 e 650 metros de altitude), constituído por colinas, em geral de tamanho médio. A cobertura pedológica, por sua vez, se organiza refletindo essas condições geomorfológicas, ou seja, os Latossolos Vermelhos distroféricos e/ou eutroféricos estão distribuídos sobre o platô principal, enquanto que os Nitossolos Vermelhos eutroféricos e/ou distroféricos localizam-se próximos às cabeceiras das pequenas bacias hidrográficas, e ainda sobre o interflúvio, e na média a baixa vertente, com declividades fracas a moderadas, particularmente quando estas se tornam mais longas, nos setores médios e inferiores dos vales e nas áreas de colinas rebaixadas. Os Neossolos Litólicos eutróficos estão sempre associados aos Chernossolos Argilúvicos ou Rêndzicos Líticos, no terço superior das bacias de drenagem, onde as vertentes são mais curtas e as declividades mais acentuadas.

Esta configuração física reflete uma paisagem bastante diversificada, que possui como produtos agrícolas principais o milho, a soja, o trigo e o café, entre outros cultivos de menor extensão, como frutíferas (uva, caqui, abacate, etc).

METODOLOGIA

A partir dos dados de produção e área colhida, das culturas de soja, trigo e milho em Apucarana (SEAB), e da atualização dos dados apresentados por Silveira (1996), confeccionamos um gráfico demonstrando a curva de produção e a curva de área colhida para cada produto (Figuras 2, 3 e 4).

Algumas safras possuem uma queda na produção comparada à média histórica, por isso, o trabalho preocupa-se apenas com a interpretação da relação precipitação pluviométrica e produção agrícola nesses anos.

Esses anos foram considerados “chaves” e hipoteticamente sua produtividade possui alguma relação com o excesso ou escassez de precipitação, seja no momento de plantio, desenvolvimento ou colheita do produto (Quadro 1).

Planta	Estágio	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SOJA	Plantio										X	X	
	Desenvolvimento	X	X										X
	Colheita			X	X								
TRIGO	Plantio				X	X							
	Desenvolvimento						X	X					
	Colheita								X	X			
MILHO	Plantio									X	X		
	Desenvolvimento	X	X									X	X
	Colheita			X	X								

Quadro 1 – Período que compreende os estágios de plantio, desenvolvimento e colheita da soja, trigo e milho no município de Apucarana (PR).

Através dos dados de precipitação pluviométrica da estação climatológica localizada no município de Apucarana, para o período de 1968 a 2002, obtidos junto ao Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), aplicou-se o método de classificação padrão

adotado por Sant'Anna Neto (1990), no qual estabeleceu-se classes para determinar meses ou anos "chuvosos" (média mais o desvio padrão), "tendentes a chuvosos" (média mais o desvio padrão dividido por dois), "habituais" (intervalo entre: tendente a seco e tendente a chuvoso), "tendentes a secos" (média menos o desvio padrão dividido por dois) e "secos" (média menos o desvio padrão).

Após a classificação dos meses padrões, foi realizado o balanço hídrico, de acordo com Thornthwaite e Mather (1955), para os anos de 1977, 1978, 1983, 1984, 1986 e 2000, que foram considerados anos chaves, pois apresentam queda de produtividade agrícola, utilizando a capacidade de água disponível (CAD) de 120 mm, ou seja, a quantidade de água necessária para saturar o solo de água.

RESULTADOS

As figuras 2, 3 e 4 referem-se à série histórica dos dados de produção e de área colhida para os produtos agrícolas: milho, soja e trigo (SEAB) pelos quais se reproduziu a linha de produção e a linha de área colhida de cada safra do período analisado. Objetiva-se aqui somente interpretar aqueles anos em que há queda significativa de produtividade, fato que nos induz a relacionar com a precipitação pluviométrica anormal ou desfavorável a determinado produto agrícola naquele estágio da produção.

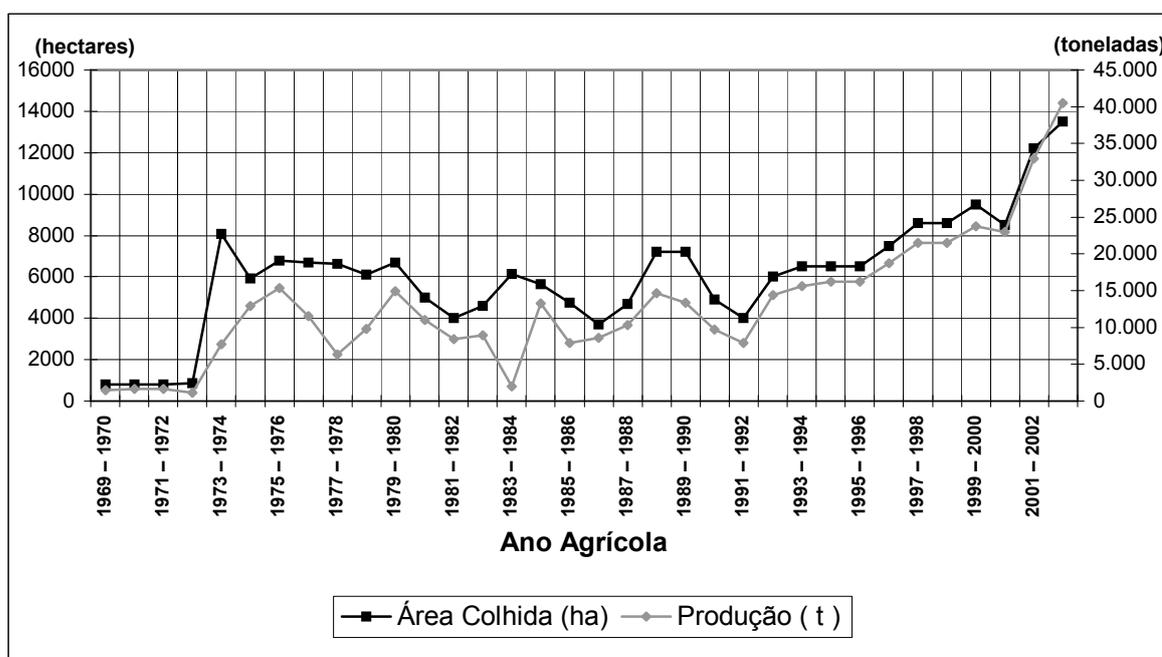


Figura 2 - Evolução da Área Colhida e Produção da Soja no Município de Apucarana. Fonte: SEAB e atualizações a partir de Silveira (1996).

A partir da série histórica, apresentada na Figura 2, têm-se a safra 1977 – 1978 representada por uma queda na produção, enquanto que a área colhida manteve-se a mesma; ou seja, perdas na produtividade do produto.

Através da relação com a precipitação, podemos considerar duas hipóteses: a primeira é que o mês de novembro, período de plantio da soja (Quadro 1) de 1977 foi “chuvoso”, com excedente hídrico; e isso, dependendo da concentração diária desta chuva, pode ter interferido no desenvolvimento inicial da planta ou até mesmo no próprio plantio. A segunda é que os meses de janeiro e fevereiro, período de crescimento da planta (Quadro 1) de 1978 foram “tendentes a seco”, com deficiência hídrica; o que pode ter comprometido o desenvolvimento intermediário da planta (Figuras 5 e 6).

Outra safra com queda na produção foi a dos anos de 1983 – 1984, devido principalmente a concentração de chuvas no período de colheita, com forte excedente hídrico (Março e Abril de 1984), além do mês de fevereiro que foi “seco”, atingindo o desenvolvimento das plantações mais atrasadas (Quadro 1 - Figuras 7 e 8).

A princípio não é possível estabelecer nenhum ciclo produtivo da soja através destes dados, até porque este produto é bastante dependente das condições de mercado, no entanto, é bastante nítida a expansão da área colhida, assim como o montante produzido a partir da década de 1990, quando o produto passa a ter maior demanda externa.

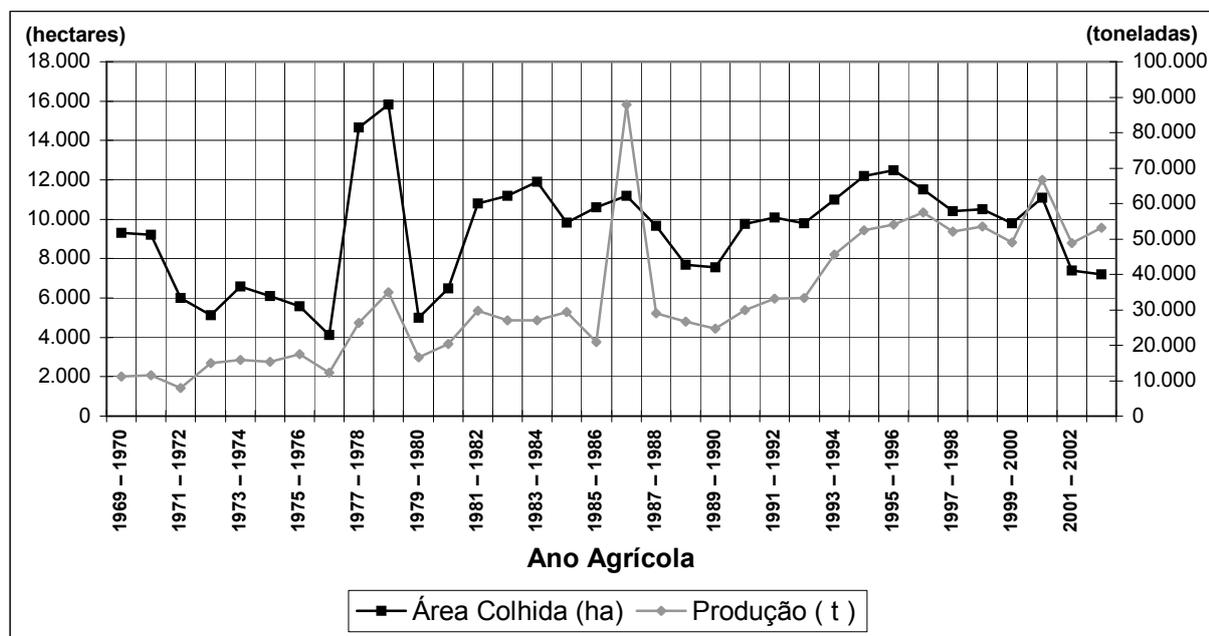


Figura 3 - Evolução da Área Colhida e Produção do Milho no Município de Apucarana. Fonte: SEAB e atualizações a partir de Silveira (1996).

Conforme pode ser observado na Figura 3, percebe-se que a relação entre área colhida e produção do milho é mais homogênea, exceto nos picos de área colhida nas safras de 1978 e 1979 e no pico de produção no ano de 1987, quando a produção atinge cerca de 90 mil toneladas.

Ainda de acordo com a Figura 3, a única safra cuja produção parece decrescer enquanto a área colhida aumenta é a safra de 1985 – 1986, o que pode estar relacionado ao mês de abril de 1986, que foi “chuvoso” e de forte excedente hídrico, momento no qual é realizada a colheita deste produto que é extremamente sensível a períodos chuvosos prolongados (Quadro 1 e Figura 9).

A produção do milho, em Apucarana e região, está diretamente ligada às indústrias beneficiadoras deste produto que existem na cidade, e que produzem alguns derivados, como óleo, farinha, manteiga, farelo, dentre outros.

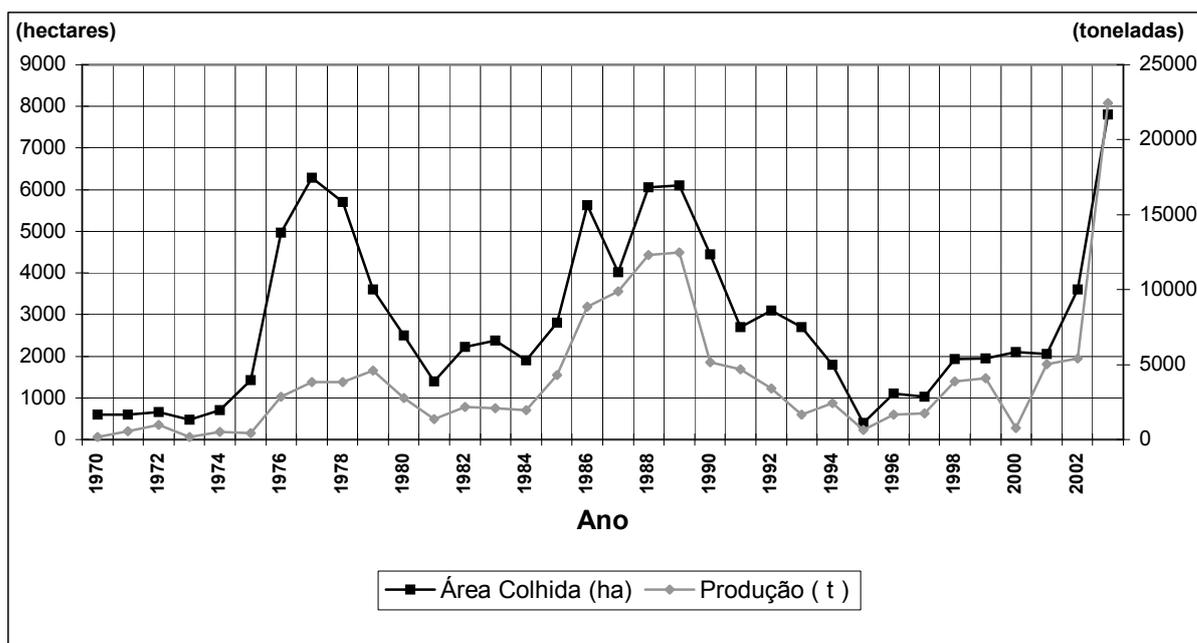


Figura 4 – Evolução da Área Colhida e Produção do Trigo no Município de Apucarana. Fonte: SEAB e atualizações a partir de Silveira (1996).

O trigo também demonstra uma dinâmica no seu plantio, inclusive porque nos anos de 1976, 1977, 1978, 1986, 1988, 1989 e em 2003, este produto atingiu uma série de picos na área colhida, enquanto que a produção restringe-se somente à algumas elevações no período entre 1986 a 1989 e no ano de 2003 (Figura 4).

A produção parece acompanhar proporcionalmente a área colhida. Observa-se somente a safra de 2000, quando a produtividade apresenta uma leve queda. Este ano

provavelmente foi bastante desfavorável para a produção do trigo devido os meses de março e abril, época de plantio do trigo (Quadro 1) terem sido “secos”, com deficiência hídrica; e os meses de agosto e setembro terem sido “tendentes a chuvosos”, dificultando assim o processo de colheita do produto, que necessita de dias secos para a colheita (Figura 10).

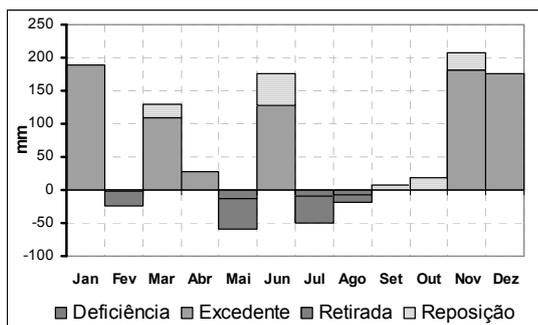


Figura 5. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 1977.

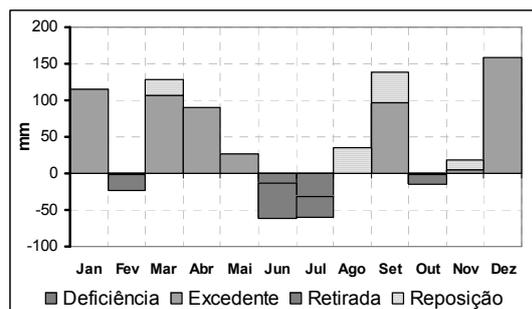


Figura 8. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 1984.

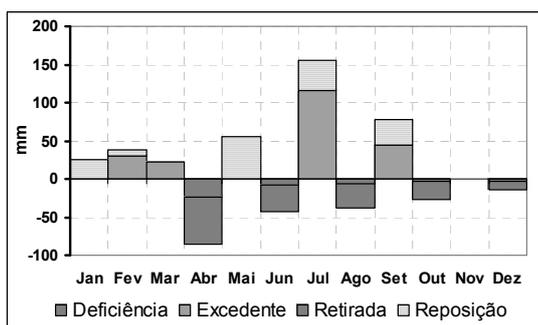


Figura 6. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 1978.

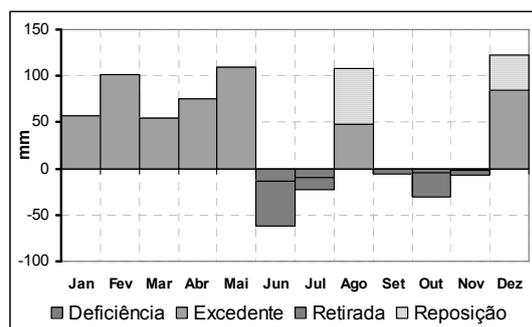


Figura 9. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 1986.

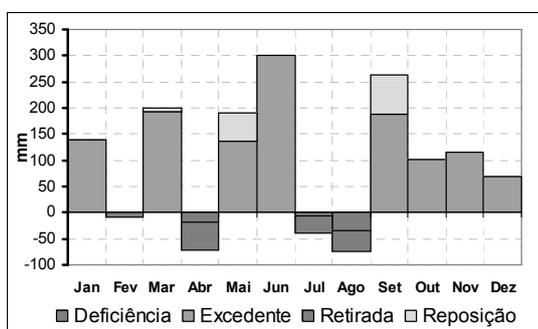


Figura 7. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 1983.

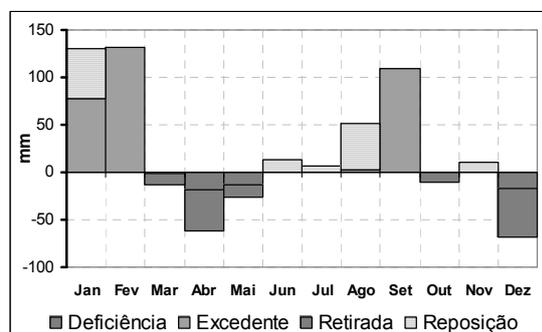


Figura 10. Balanço Hídrico Climatológico de Apucarana para o ano de 2000.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O clima como um suporte físico para o desenvolvimento biológico da agricultura, sobretudo a atuação do processo de precipitação pluviométrica sobre os valores de produtividade agrícola dos cultivos de soja, milho e trigo no município de Apucarana, oferece, através dos dados demonstrados que as chuvas, ora criando excedentes hídricos, ora tornando os solos deficientes em água, influem diretamente sobre a dinâmica do rendimento anual das safras agrícolas, inclusive podendo representar percas de 47% em relação à produtividade média da soja, 59% do milho e 50% do trigo.

No contexto da série histórica dos dados interpretados (1968 a 2002), devemos considerar que para o produto agrícola soja as relações mais diretas e confiáveis realizadas referem-se a momentos de deficiência hídrica ocorridos durante o desenvolvimento da planta ou momentos de excedentes hídricos nos estágios de colheita do produto.

Para o produto agrícola milho, podemos admitir que as maiores relações ocorreram quando tivemos períodos de excedente hídrico no estágio de colheita e déficit hídrico nos momentos de desenvolvimento precoce ou intermediário da planta.

E para os cultivos de trigo, produto que também está condicionado a variabilidades térmicas, como geadas, podemos considerar que as estiagens prolongadas que ocasionam um déficit hídrico representam uma condicionante para as relações aqui interpretadas entre área colhida, produção e precipitação pluviométrica.

REFERÊNCIAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Recomendações Técnicas para a cultura da soja no Paraná**. Londrina, 1996, 187 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Cultura do Milho**, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Brasília, 1983, 302 p.
- INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ, **Informações Técnicas para a cultura do trigo no Paraná**. Londrina, 2000. 152 p.
- Ribeiro, A. G. **Climatologia geográfica e a organização do espaço agrário**. In Boletim de Geografia Teorética. Rio Claro: AGETEC, 1993. v. 23, n.45-46, p.34-38.
- Sant'Anna Neto, J. L. **Ritmo Climático e a Gênese das Chuvas na Zona Costeira Paulista**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- Santos, E. R.; Ribeiro, A. G. **Clima e Agricultura no Município de Coromandel (MG)**. Caminhos da Geografia – Revista Eletrônica 8 (13), Out/2004, p. 122-140. Disponível em: www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html

Secretaria do Estado de Abastecimento e Agricultura (SEAB) – Departamento de Economia Rural (Deral). **Série Histórica dos dados de Produção Agrícola no município de Apucarana, 1968 a 2002** (dados institucionais não publicados).

Silveira, M. L. **Condicionantes ambientais da organização do espaço rural no município de Apucarana (PR)**. Monografia de Especialização em Geografia Física do Estado do Paraná – Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Geografia, 1987, 131 p.

Silveira, M. L. **As condicionantes climáticas e a organização do espaço rural no setor sudeste do Planalto de Apucarana, PR**. Dissertação de Mestrado, v. 1. Presidente Prudente, 1996.

SISTEMA METEOROLÓGICO DO PARANÁ – **Série Histórica de dados climáticos da Estação Climatológica de Apucarana (PR), 1968 a 2002**.