

CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DO TRIGO RELACIONADA À PLUVIOSIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ

VICTOR DA ASSUNÇÃO BORSATO
JOÃO LIMA SANT'ANNA NETO

RESUMO: O trigo é um dos cereais mais produzido e consumido no mundo, cultivado em vastas áreas geográficas do planeta, também se destaca como um dos principais produtos cultivado na área da bacia hidrográfica do rio Pirapó. Como é cultivada nos moldes tradicionais, ou seja, não se utilizam as irrigações, está à mercê das irregularidades pluviométricas que ocorrem interanualmente. Procurou-se comparar a produtividade ao longo dos anos de 1996, 1997, 1998 e 1999 com os balanços hídricos e com as alturas pluviométricas diárias, registradas durante as fases do desenvolvimento dos cultivares, interpretando as variações na produtividade.

PALAVRAS CHAVES: Trigo, irregularidades pluviométricas, produtividade.

FEATURES AND ANALYSES OF THE WHEAT PRODUCTIVITY IN RELATION TO THE PLUVIOSITY IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE PIRAPÓ RIVER

ABSTRACT: Wheat is one of the most produced and consumed cereals in the world, grown in vast geographical areas of the planet. It is considered one of the main produce grown in the hydrographic basin of the Pirapó River. Since it is traditionally grown, that is to say, not irrigated, it can be influenced by the pluviometrical irregularities occurring interannually. The productivity along the years 1996, 1997, 1998, and 1999 was compared with the hydric balance and with the daily pluviometrical heights registered during the cultivation, while interpreting the productivity variations.

KEY WORDS: wheat, pluviometrical irregularities, and productivity.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do trigo tem se destacado no Estado do Paraná, como alternativa de exploração de alto risco, considerando que é uma cultura de inverno e as geadas noturnas podem causar grandes prejuízos, dependendo da fase em que se encontra a cultura. Na região Norte do Paraná, as condições edáficas e pluviométricas são favoráveis e o trigo tem sido uma das alternativas de cultivo de inverno, despontando o Estado como um dos principais produtores no cenário agrícola brasileiro.

O trigo, assim como os demais cultivos praticados pelos agricultores da região, principalmente nos municípios que integram a bacia hidrográfica do rio Pirapó, são cultivados de forma convencional, ou seja, não utilizam irrigação. Como o clima, principalmente em períodos de *El Niño* e *La Niña* se manifesta irregular, com excessos ou escassez de chuvas, as conseqüências serão manifestadas na produtividade agrícola.

Um dos objetivos desta pesquisa é o de comparar a produtividade do trigo com as condições climáticas, tomando como referência, principalmente os municípios de Maringá e Apucarana,

onde os dados climáticos são diários, desde o período da emergência dos cultivares até a colheita, comparando com a pluviometria registrada em Maringá e Apucarana.

Os anos estudados serão os de 1996, 1997, 1998 e 1999 por ser um período de fortes irregularidades climáticas, assinalado pela manifestação do fenômeno *El Niño*, que segundo o INMET-BRASIL (1999), o evento *El Niño/Oscilação Sul* (ENOS), ocorrido entre 1997/1998 foi considerado, pelos pesquisadores como a mais forte manifestação do fenômeno no século XX; e do *La Niña*, que se manifestou em 1998/1999.

2. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ

A Bacia Hidrográfica do rio Pirapó está situada na mesorregião geográfica Norte Central Paranaense, setor norte/noroeste do Estado do Paraná, é afluente do rio Paranapanema e integrante da Bacia do Prata. Nasce a 900 m de altitude, no município de Apucarana e orienta-se para o noroeste, desaguando no Paranapanema a 250 m no município de Jardim Olinda (Figura 01). No percurso, da nascente em Apucarana até a sua foz, o rio Pirapó perfaz 168 Km (MAACK 1981).

Dentre os ribeirões e córregos afluentes do Pirapó, o rio Bandeirante do Norte é o maior. Nasce nas imediações de Arapongas e, seu percurso até a confluência com o rio Pirapó é de 168 Km (MAACK 1981).

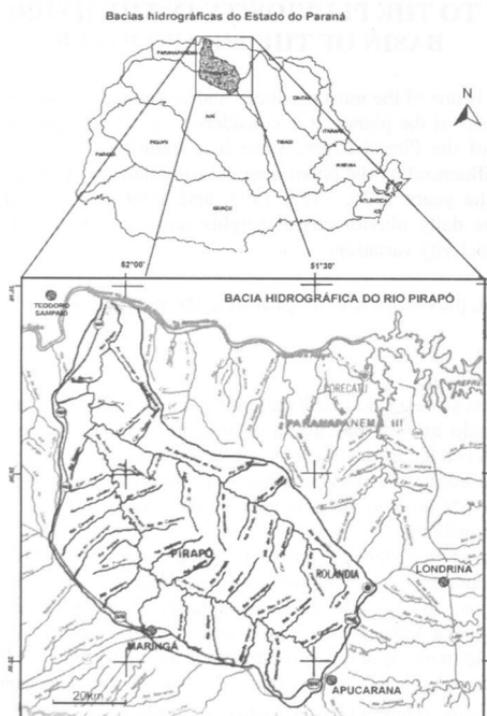


Figura 01 – Posição da bacia do rio Pirapó.

Fonte: Carta Topográfica – IBGE – Folha de Presidente Prudente / Londrina 1979.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

A área da bacia em questão é uma das mais povoadas do Estado; em suas vertentes localizam-se importantes cidades como Maringá e Apucarana entre outras menores. Esse rio constitui-se no principal recurso hídrico para a região, abastecendo a cidade de Maringá e outras.

Com relação à topografia e relevo, as maiores diferenças altimétricas se dão no alto curso, onde a drenagem disseca o interflúvio regional que se faz com a drenagem do rio Ivaí, construindo um espigão quase plano, onde se encontra a cidade de Maringá, com bordas fortemente entalhadas. Segundo a classificação fisiográfica do Estado do Paraná de MAACK (1981), a bacia do rio Pirapó se encontra no Terceiro Planalto paranaense, na sub-unidade denominada de Planalto de Apucarana e a paisagem natural é caracterizada por apresentar uma topografia pouco movimentada.

Praticamente, todo esse planalto originou-se por vulcanismo fissural (POOP 1987). Para THOMAZ (1984), durante o Cretáceo Inferior, o sul do Brasil foi palco da maior atividade vulcânica de fissura sobre a superfície terrestre. A grande efusão de magmas básicos originou um espesso pacote de basalto, atingindo, em algumas áreas, 32 derrames sucessivos com espessura em torno de 50 metros cada. A ocorrência de arenitos intercalados mostram a persistência de atividades eólica margeando a área, sob o domínio de um clima árido. Esse potente conjunto de rochas foi denominado de Formação Serra geral. À noroeste, onde se encontram os municípios da porção média e inferior do curso do rio Pirapó, recebeu uma cobertura arenosa no Cretáceo, a Formação Caiuá, assentado sobre o basalto. Essa formação, litoestratigraficamente é constituída por arenitos vermelho-arroxeados, altamente friável, em algumas áreas apresentam estruturas cruzadas e/ou acanaladas, evidenciando condição deposicional fluvial, e outras mostram estruturas cruzadas de grande porte caracteristicamente eólicas (JABUR e SANTOS, 1984).

A pedologia dessa área apresenta duas classes de solos, os de origens da meteorização das rochas basálticas (Formação Serra Geral) Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada, e os originados do arenito Caiuá, Latossolos Vermelho Escuro e Podzólicos Vermelho Amarelo.

Com relação à cobertura vegetal, que cobria o Norte do Estado do Paraná, WONS (1982) por sua vez, apresentava dois aspectos distintos. O primeiro, mais rico em espécies vegetais, ocupava as regiões de solos de origem basáltica. O segundo, mais pobre em espécies, ocupava as regiões de solos arenosos do arenito Caiuá. Poucos vestígios de sua existência podem ser assinalados em áreas de preservação; não foi poupada nem mesmo as matas ciliares, importantes na preservação dos cursos d'água. O Horto Florestal na região central da cidade de Maringá é uma relíquia dessa vegetação.

O norte do Estado do Paraná, e conseqüentemente a bacia em estudo, estão sob a influência dos tipos climáticos Cfa e Cfb, segundo as cartas climáticas do IAPAR (1978); as mesmas mostram que os valores médios das precipitações crescem de norte para sul de 1200 mm a 1900 mm, observação também assinalada por RIBEIRO (1987). No estudo realizado por este autor, o aquecimento é mais intenso no setor noroeste da bacia, mais próximo de sua foz, em que as cotas altimétricas são de 250 m, (Carta Topográfica - IBGE - Folha de Presidente Prudente 1979), no setor das cabeceiras, em torno de Apucarana/Arapongas as elevadas temperaturas do verão são abrandadas pela altitude que é superior a 800 m.

RIBEIRO (1987) estudou o comportamento termo-pluviométrico da bacia hidrográfica do rio Pirapó e concluiu que em função de sua posição astronômica no globo terrestre e da situação geográfica, o ritmo termo-pluviométrico é marcado pela irregularidade interanual, principalmente no que diz respeito à distribuição das chuvas, apresentando verões sempre chuvosos e invernos quase sempre úmidos, mas sempre com um ou dois meses secos. O mesmo autor afirma que na caracterização termo-pluviométrica por ele realizada, foram tomados dados de apenas 10 anos, ou seja, de 1975 a 1984, período de tempo muito reduzido para a caracterização termo-pluviométrica.

Para CURRY (1952) *apud* SANT'ANNA NETO (1998), a análise geográfica do clima, voltada para a organização do espaço agrícola, deve, necessariamente, partir de uma concepção de clima como insumo nos processos naturais e de produção. Desta forma, tanto a radiação global quanto os principais elementos do clima passaram a ser considerados como agentes econômicos e, portanto, interveniente na produção e rentabilidade.

Na organização do espaço, o clima assume um importante papel, principalmente, na produção do espaço rural, pois, somente a partir dos conhecimentos da dinâmica climática, sua gênese e previsões, pode-se minimizar seus efeitos negativos às atividades humanas e direcionar esses conhecimentos no sentido de encontrar um equilíbrio, aproveitando a sua variabilidade temporal para o planejamento econômico (SANT'ANNA NETO 1998).

É de conhecimento geral que nas regiões onde predominam os solos areníticos, a fertilidade natural é inferior à da Terra Roxa Estruturada (terra roxa) e também são mais friáveis, portanto mais vulneráveis aos processos erosivos, razões pelas quais a grande maioria dos proprietários opta pela pecuária. Nos municípios localizados no setor médio e na alta vertente, predominam a agricultura, sobre os solos cuja origem é a decomposição do basalto, Terra Roxa Estruturada (FASOLO *et ali*, 1988), por outro lado, nos municípios posicionados à média e baixa vertente, onde os solos são arenosos, predomina a atividade pecuária.

MORO (1998), ao tratar da história geoeconômica moderna da ocupação do Norte do Paraná, assinalou que a ocupação acentuou-se a partir da década de 1930, com a forte presença das companhias imobiliárias. Nas regiões Norte-Central e Noroeste Paranaense, as companhias imobiliárias colonizadoras traçaram um novo aspecto com a colonização dirigida a pequenas propriedades. O intenso desenvolvimento da cafeicultura, como até então não se tinha visto, o cosmopolitismo de seus povoadores, definindo as especificidades da paisagem regional.

Em um curto espaço de tempo, uma série de eventos, de ordem econômica e natural, contribuiu para a decadência do sistema produtivo vigente da região Norte Paranaense e como conseqüência, novos produtos e nova relação de produção foram introduzidos nessa região, promovendo a modernização da agricultura.

O processo de modernização da agricultura paranaense iniciou-se a partir da década de 1960 e se intensificou na década de 1970; para MORO (1998) fatores conjunturais e, principalmente circunstanciais e locais, concorreram para uma rápida modernização.

Os censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1970 e 1980 dão uma dimensão do processo de modernização, nos quais se verificam uma grande evasão do homem do campo no período, pois para MORO (1998), as lavouras de café foram substituídas, principalmente pelas culturas da soja e trigo. Os censos agropecuários do IBGE de 1975 e 1980, também podem confirmar, principalmente, analisando o crescimento do número de tratores que em 1970 era de 5.568 e em 1980 passou para 22.100 unidades, pois as culturas da soja e trigo são essencialmente mecanizadas. Para o mesmo autor, as lavouras temporárias de soja e trigo foram ampliadas em 59% no período de 1970 a 1985, de 490.424 ha em 1970 ampliou-se para 895.656 ha em 1985 e as pastagens que totalizavam 628.800 ha em 1970 passou para 917.052 em 1985. Com relação à estrutura fundiária, o Norte do Estado do Paranaense foi a região que sofreu a maior concentração, embora como já salientou-se, as colonizadoras estabeleceram uma política de pequenas propriedades para a região. Mesmo assim, a mesorregião Norte-Central é uma das que apresenta menor média para as dimensões agropecuárias (MORO 1998). O número de estabelecimentos agropecuários que era de 100.730 em 1970 passou para 65.620 estabelecimentos em 1985, segundo os dados dos censos do IBGE (1985) *apud* MORO (1998). Esse fato pode ser interpretado como o resultado de uma absorção por outros imóveis de maior dimensão, fenômeno esse denominado por SILVA (1978), de fagocitose rural. Com relação à população do campo dessa região paranaense, obedeceu-se a mesma ordem, em 1970 havia no campo 914.046, reduzindo-se para 300.151 habitantes em 1991, uma redução

de 67,2%. Para o mesmo autor, a espacialização da população, a reestruturação fundiária e a modernização agrícola do Estado estão associadas às geadas que ocorreram nesse período, na legislação social estendida ao campo, através da criação, em 1963 do Estatuto do Trabalhador Rural e, na política de modernização da agricultura.

MORO (1998) evidencia que o Estatuto do Trabalhador Rural não alcançou os resultados previstos, muito pouco contribuiu para a fixação do trabalhador rural no campo. Ao contrário, foi uma das molas que levou ao processo de modernização, por conseguinte à mecanização do campo e a intensa mobilidade espacial da população rural, consubstanciada, sobretudo, pelo êxodo rural.

A bacia hidrográfica do rio Pirapó está sobre uma área tradicionalmente agrícola e por essa razão a proposta da pesquisa centra-se nas conseqüências das irregularidades pluviais na produtividade do trigo nos anos de 1996 a 1999. Considerando que o trigo é uma das opções de inverno, cultura de risco, embora seja um dos principais produtos cultivado nessa região no período de inverno.

3. A cultura do trigo

O trigo é um cereal da família das gramíneas, do gênero *triticum*. É o cereal mais importante na alimentação humana, nas regiões de clima temperado. Escavações arqueológicas no sul da França e na Suíça descobriram grãos de trigo fossilizado junto a ossos humanos. Esses achados e muitos outros provam que, já em tempos pré-históricos, o trigo era alimento básico do homem. Em 1948, o cientista norte-americano Robert Braindwood descobriu sementes de trigo no Iraque que datam de aproximadamente 6700 a.c (EMBRAPA 1996).

O trigo de pão (*Triticum aestivum*) foi cultivado, pela primeira vez no Oriente Próximo e no Oriente Médio. Sua produção mundial alcançou, no final do século XX, 420 milhões de toneladas, procedentes de 325 milhões de hectares (DOOREMBOS e KASSAM, 2000).

As irregularidades pluviométricas e conseqüentemente déficit hídrico segundo DOOREMBOS e KASSAM (2000, p. 171) observam que:

Déficits hídricos severos no período vegetativo podem produzir pouco efeito no desenvolvimento da cultura ou, até certo ponto, agilizar a maturação. O período de floração é muito sensível ao déficit hídrico e a formação do pólen e a fertilização podem ser prejudicadas seriamente por uma forte tensão de água ou por sua escassez, durante a época do desenvolvimento da panícula e na floração, podendo reduzir o número de panícula/planta, o seu comprimento e o número de grãos/panícula; na época da floração, o crescimento das raízes pode ser reduzido significativamente, podendo até cessar e ocasionar danos nesse período.

Para DOOREMBOS e KASSAM (2000), as fases do período de desenvolvimento do trigo são: a) estabelecimento, 10 a 15 dias; b) período vegetativo, 1ª inicial 10 a 20 dias, 2ª final 20 a 30 dias; c) floração, 15 a 20 dias; d) formação da colheita, 30 a 35 dias; e) maturação, 10 a 15 dias. Segundo os mesmos autores, os períodos de floração e formação da colheita são as fases em que a cultura necessita de maior volume de água.

Após o desenvolvimento vegetativo, principalmente na maturação, a cultura do trigo é sensível a longos períodos de chuva, granizo, ventos fortes e chuvas intensas. As chuvas prolongadas, além de provocarem a germinação dos grãos nas espigas, favorecem o desenvolvimento de doenças fúngicas, reduzindo a produtividade e a qualidade física do produto (SEAB-DERL, 2000).

A formação de geadas noturnas também pode acarretar prejuízos no desenvolvimento da cultura e consequentemente na produtividade, principalmente se o fenômeno ocorrer nos períodos de floração e formação da colheita. Na safra 1999/2000, segundo a SEAB-DERAL (2000), as geadas contribuíram com a inutilização de 55,3 % da área total semeada no Estado do Paraná.

Segundo a SEAB-DERAL (2000), a região norte do Paraná está localizada dentro da zona A, do saneamento agrícola, determinado pela Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa do Trigo e oficializada pelo Ministério da Agricultura, a época recomendada para a semeadura, neste ano, estende-se de 21 de março até 20 de maio.

Segundo o economista BASTA (2000) do Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná, Núcleo Regional de Maringá, entrevistado em 22/12/2000, o trigo semeado em abril de 1996 e colhido em agosto/setembro do mesmo ano, para a estatística da SEAB-DERAL (2000), é computado na safra 1995/1996.

Para proceder à análise das condições climáticas e comparar com a produtividade obtida nas safras 1995/1996, 1996/1997, 1997/1998 e 1998/1999, considerou-se que o trigo cultivado na região foi semeado no período recomendado pela SEAB. Considerou-se o ciclo fenológico de aproximadamente 120 dias, as colheitas foram realizadas em agosto e setembro.

3.1. Avaliação da produtividade do trigo na safra 1995/1996.

A análise da Figura 02 permite considerar que nesta safra a produtividade do trigo em Maringá e Apucarana foi semelhante, por outro lado, foi consideravelmente menor do que a média do Estado

A análise do balanço hídrico do ano de 1996 para Maringá e Apucarana (Figuras 05 e 06) e da distribuição pluviométrica (Figuras 03 e 04) mostram que as distribuições das precipitações e água no solo foram favoráveis às fases iniciais do desenvolvimento dos trigos, principalmente para o estabelecimento e para o período vegetativo inicial e final. Com a redução dos índices pluviométricos verificados para os meses de junho, julho e agosto, o balanço hídrico acusou *déficit*, embora em pequena intensidade, o suficiente para comprometer a produtividade. Portanto a redução da umidade, verificada nos meses de junho, a agosto, certamente não foi a única causa da redução da produtividade. Possivelmente, vendavais no período da colheita ou ainda pragas fúngicas também podem ter contribuído, ou mesmo outras causas.

TABELA 01 – TRIGO: ÁREA EM HECTARES CULTIVADOS NOS MUNICÍPIOS DE APUCARANA E MARINGÁ

Safras	Apucarana	Maringá
1995/1996	11.000	80.000
1996/1997	10.200	65.000
1997/1998	19300	65.000
1998/1999	22.980	50.690

Fonte – SEAB-DERAL.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

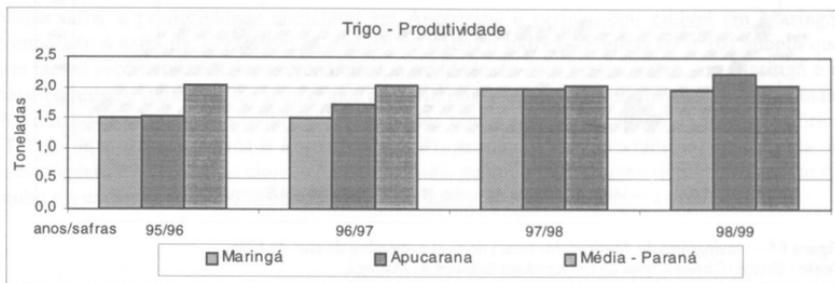


Figura 02 - Produtividade t/ha média do trigo para os municípios de Maringá, Apucarana e estado do Paraná.

Fonte – SEAB-DERAL.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

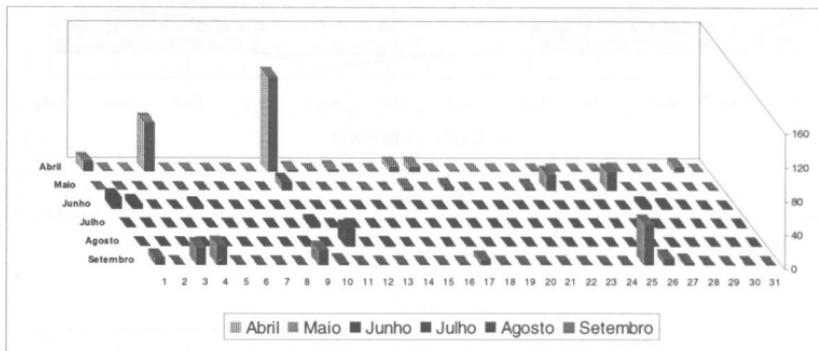


Figura 03 – Pluviograma de Apucarana dos meses de abril a setembro do ano de 1996.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

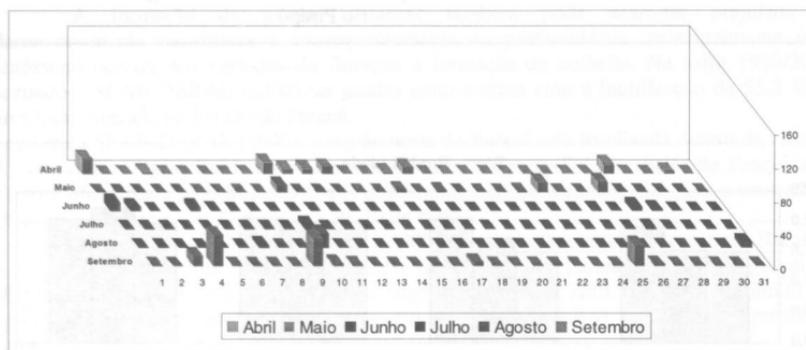


Figura 04 – Pluviograma de Maringá dos meses de abril a setembro do ano de 1996.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

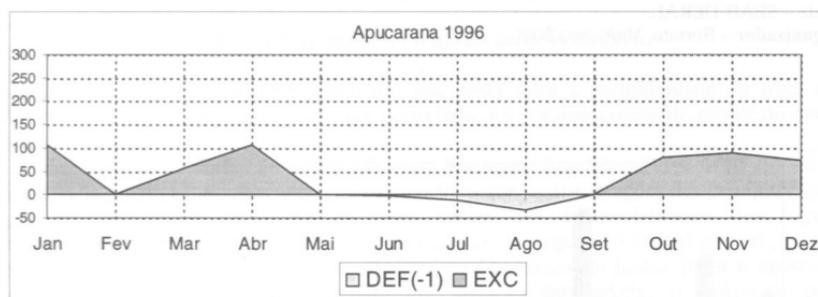


Figura 05 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1996 de Apucarana.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

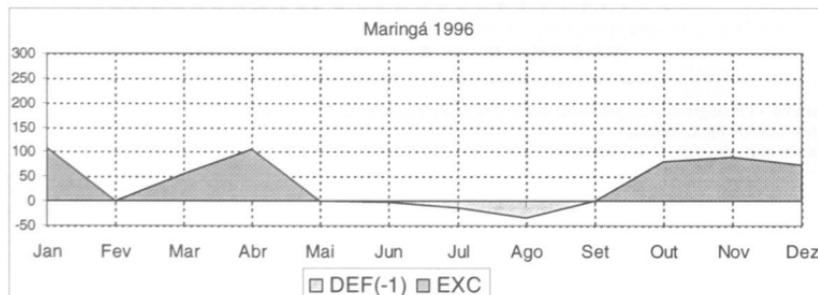


Figura 06 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1996 de Maringá.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

3.2. Avaliação da produtividade do trigo na safra 1996/1997.

Nessa safra, a produtividade aumentou em Apucarana e permaneceu estável em Maringá, comparado à safra de 1995/1996. A análise do balanço hídrico (Figuras 09 e 10) aponta nos meses recomendados para sementeiras, a umidade do solo estava baixa, em Maringá e o balanço hídrico indica *déficit* para o mês de abril, possivelmente a germinação foi dificultada. Por outro lado, em maio e junho as precipitações registradas foram acima da média histórica (Tabela 04 e 05 em anexos e Figuras 07 e 08), gerando excedente hídrico. Nos meses de julho, agosto e setembro as chuvas foram escassas, gerando um pequeno déficit. O excesso de junho e a escassez no período da sementeira certamente comprometeram a produtividade.

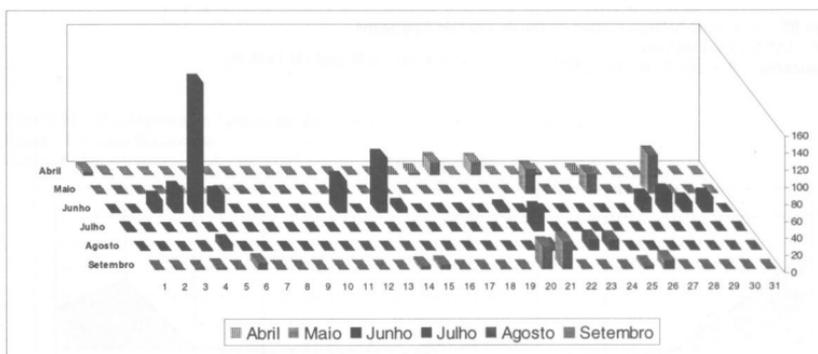


Figura 07 – Pluviograma de Apucarana dos meses de abril a setembro do ano de 1997.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

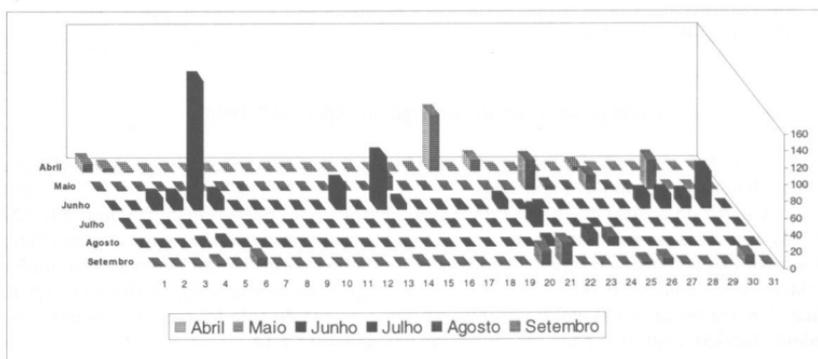


Figura 08 – Pluviograma de Maringá dos meses de abril a setembro do ano de 1997.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

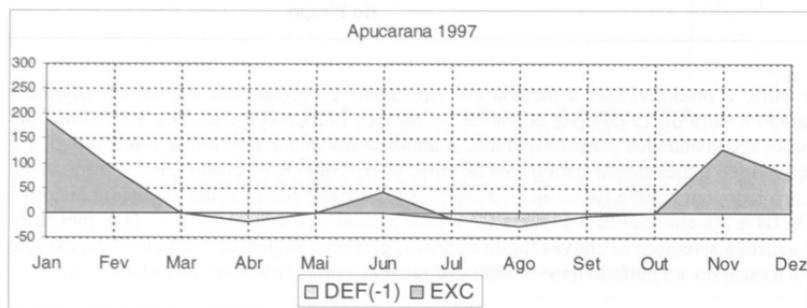


Figura 09 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1997 de Apucarana.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

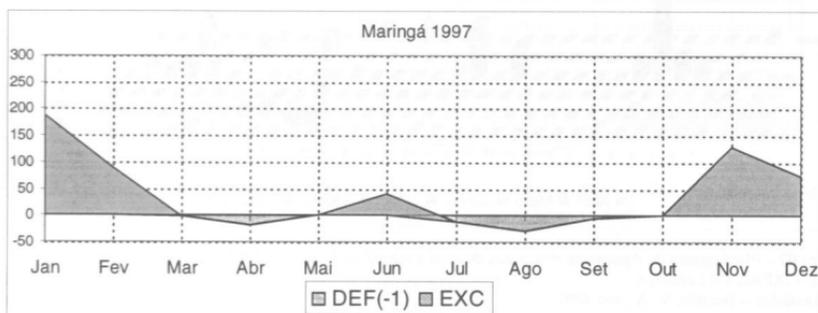


Figura 10 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1997 de Maringá.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

3.3. Avaliação da produtividade do trigo na safra 1997/1998.

Nessa safra, a produtividade em Maringá e Apucarana encontrou-se igual à média do Estado do Paraná (mostrado na Figura 02).

A partir da análise das figuras do balanço hídrico e da pluviosidade (Figuras 11, 12, 13 e 14) constatou-se que a umidade do solo nos meses recomendados para a semeadura estava favorável ao cultivo do trigo. A umidade diminuiu a partir de maio com a diminuição das chuvas e se manteve baixa nos meses seguintes, embora não se tenha verificado déficit hídrico. A partir de agosto as chuvas se intensificam e a água do solo foi reposta, gerando um excedente hídrico, conforme pode ser observado nas figuras 13 e 14.

Como as condições de umidade não foram desfavoráveis, como foi constatado pelas análises das figuras, é provável que o excesso de chuva verificado, principalmente nos meses de agosto e setembro comprometeram a produtividade, ou ainda outro fenômeno que não foi considerado neste estudo tenha provocado a quebra. Segundo a SEAB-DERL (2000), o excesso de chuva no período da colheita comprometeu o rendimento da cultura.

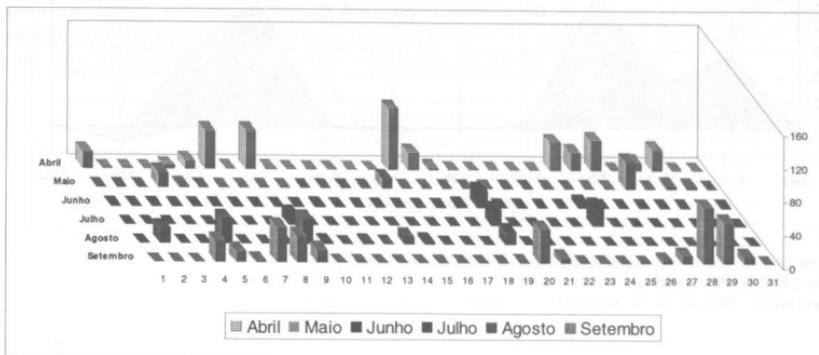


Figura 11 – Pluviograma de Apucarana dos meses de abril a setembro do ano de 1998.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001

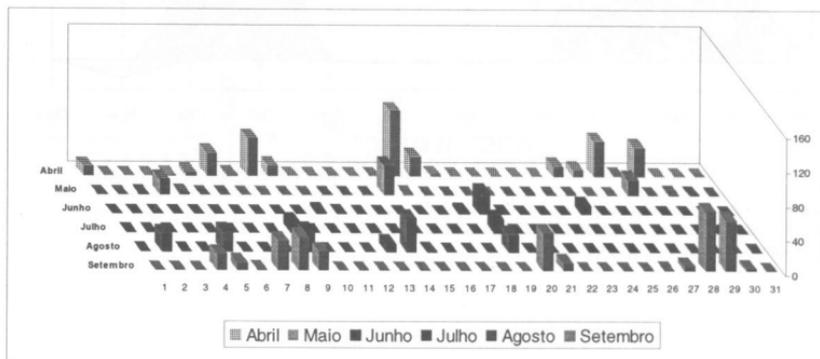


Figura 12 – Pluviograma de Maringá dos meses de abril a setembro do ano de 1998.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

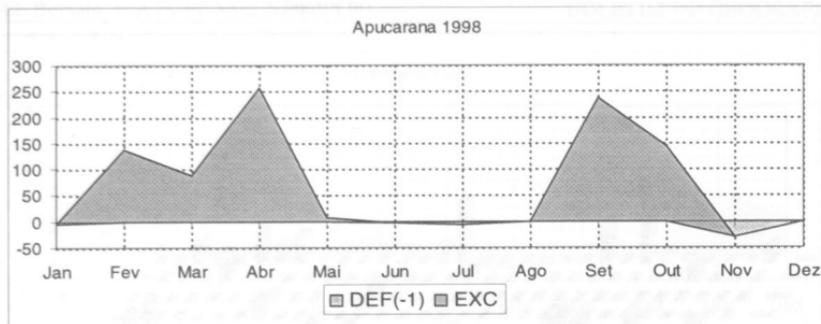


Figura 13 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1998 de Apucarana.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

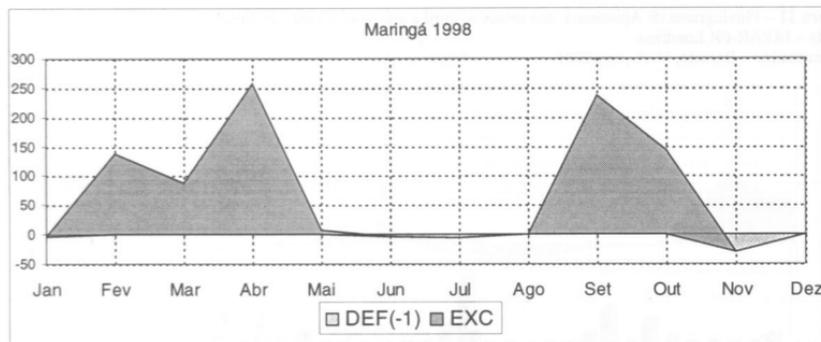


Figura 14 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1998 de Maringá.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

3.4. Avaliação da produtividade do trigo na safra 1998/1999.

Segundo a SEAB-DERL (2000), nessa safra o Paraná obteve a maior média histórica, 2,038 Kg/há; a qualidade também foi uma das melhores.

A análise das figuras do balanço hídrico e da pluviosidade (Figuras 15, 16, 17 e 18) indicam que no período recomendado para a semeadura os índices pluviométricos foram baixos, ocasionando uma baixa umidade dos solos. Em Apucarana, os índices pluviométricos foram, quase que os mesmos registrados em Maringá, em razão das temperaturas médias serem habitualmente mais baixas. O balanço hídrico não acusou déficit para aquela localidade. Em maio, as chuvas foram escassas e concentradas em poucos dias do mês. Em junho, quatro sistemas frontais atuaram na região, ocasionando chuvas, em julho, as chuvas concentraram-se em quatro dias, principalmente, somando 100,4 mm, quantidade suficiente para suprir as necessidades hídricas dos trigueiros nas fases de formação da colheita e maturação.

As Figuras 17 e 18 do balanço hídrico e as Figura 15 e 16 mostram que as condições de umidade foram suficientes para o bom desenvolvimento da cultura. Como não ocorreu precipitação em agosto, criou-se uma falsa expectativa de falta de água para a cultura. Veja o que diz o Engenheiro Agrônomo Otmar Huber da SEAB-DERL (2000a).

“Em 1999, as precipitações médias, durante a semeadura, ficaram entre a mínima e máximas normais, diminuindo significativamente em agosto, final do desenvolvimento e início da maturação, nas principais regiões produtoras, mantendo-se abaixo das mínimas normais até o final da colheita. Há um ditado popular que diz: *'ano de seca é ano de trigo'*. Realmente, um dos mais graves problemas climáticos, para o trigo, é o excesso de chuva durante o período de maturação e colheita, sendo também verdadeira a recíproca, clima seco, no mesmo período, beneficia a produtividade e a qualidade. Neste ano foi obtida a melhor média histórica para o Paraná, 2.038 Kg/ha”.

As figuras mostraram que os índices pluviométricos registrados em 1999 não foram inferiores aos verificados nos demais anos. As Tabelas 08 e 09 (anexos) mostram também que as precipitações foram esparsas, embora o volume em cada evento, foi grande, compensando os períodos de estiagens. Como durante os meses de inverno a evapotranspiração é reduzida não há necessidade de precipitações freqüentes.

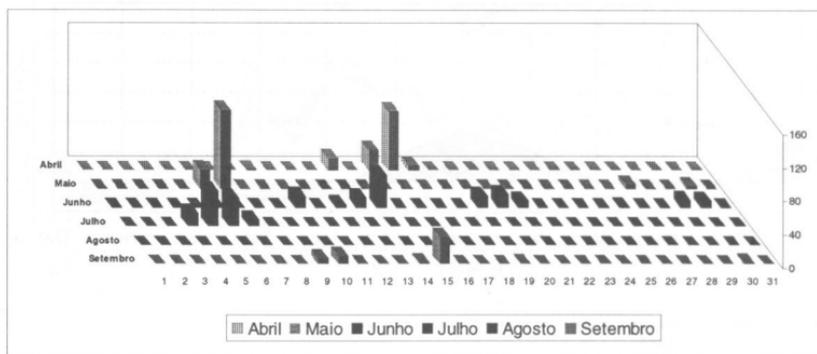


Figura 15 – Pluviograma de Apucarana dos meses de abril a setembro do ano de 1999.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

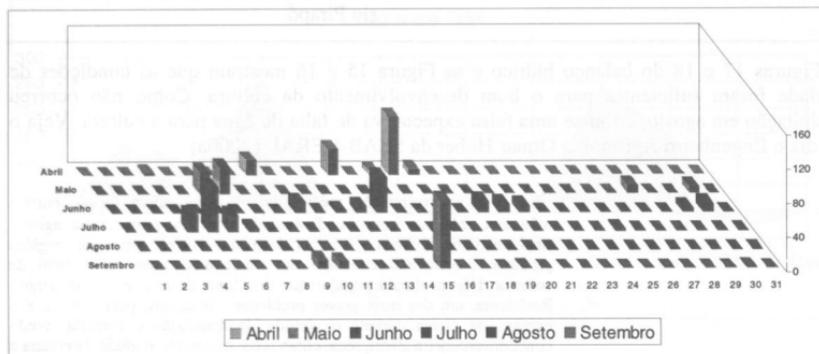


Figura 16 – Pluviograma de Apucarana dos meses de abril a setembro do ano de 1999.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

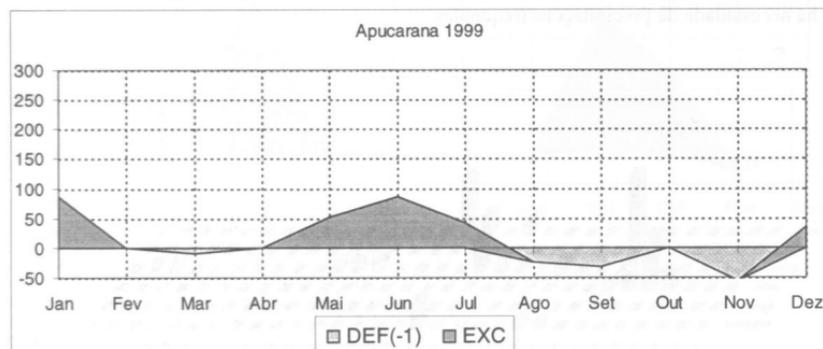


Figura 17 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1999 de Apucarana.

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

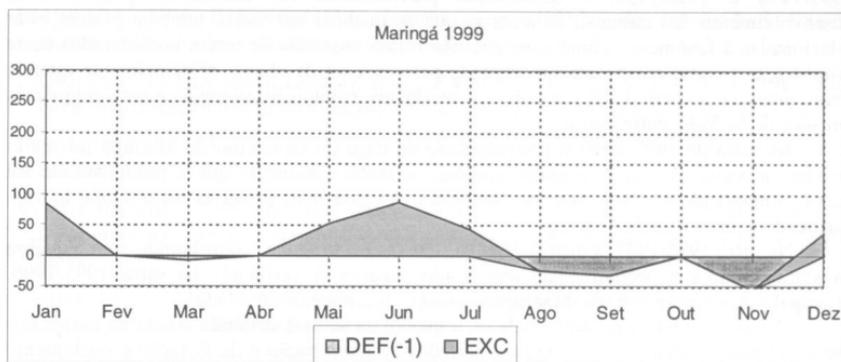


Figura 18 – Síntese do balanço hídrico do ano de 1999 de Maringá.

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

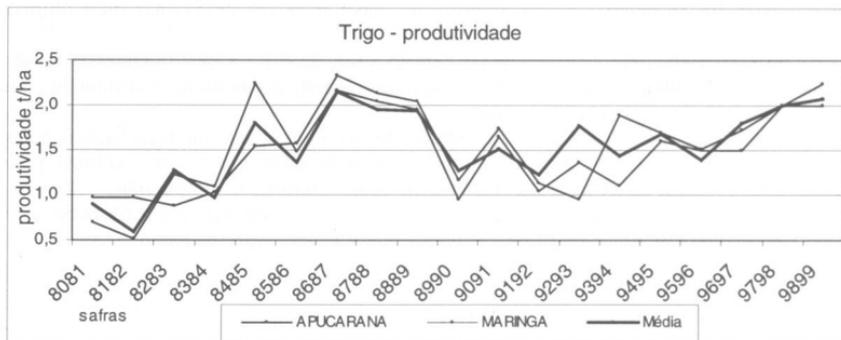


Figura 19 – Produtividade do trigo em t/hectares em Apucarana, Maringá e a média da bacia do Pirapó das safras de 80/81 a 98/99.

Fonte – SEAB-DERL.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área da bacia, o elevado volume de chuvas registrados no período de manifestação do *El Niño* (1997/1998), de maneira geral, não foi a causa exclusiva da quebra das safras, exceto na safra 1997/1998, em que o excesso de chuvas durante os meses da colheita prejudicou a qualidade e o rendimento. Por um lado, constatou-se que nos meses de janeiro, fevereiro, junho e dezembro de 1997 e fevereiro, março e abril de 1998 foram os meses em que se registraram os maiores volumes de chuvas, por outro lado, nos períodos de maiores necessidades verificou-se, por meio do balanço hídrico e dos pluviogramas que houve falta de água, ocasionando quebra da produtividade das safras de 1995/1996 e 1996/1997.

Nos períodos fenológicos mais importantes, principalmente, para as safras de 1997/1998 e 1998/1999, a distribuição pluviométrica foi satisfatória para o bom desenvolvimento das culturas. Salienta-se que as quebras nas safras também podem estar relacionadas a fenômenos climáticos, que não foram possíveis de serem considerados nesta proposta, tais como erosão areolar, causada pelo excesso de chuva, principalmente quando muito intensa e no período da sementeira, e vendavais, comuns nessa região e mais freqüentes em anos de *El Niño*, entre outros.

Na safra de 1995/1996, a produtividade do trigo no município de Maringá foi muito próxima a registrada em Apucarana, embora, se tenha constatado que a produtividade foi baixa, comparando as safras dos anos seguintes. A causa mais provável foi o *déficit* hídrico verificado a partir do mês de maio.

Na safra 1996/1997, a distribuição das chuvas foi irregular, contribuindo com a quebra na safra; embora a produtividade tenha sido superior à verificada na safra 1995/1996, principalmente em Apucarana, Maringá registrou a mesma produtividade.

A causa da baixa produtividade ou a quebra da safra é atribuída à falta de chuva nos meses de março, abril - julho e agosto, períodos da germinação e da floração e enchimento dos grãos, respectivamente. Nessas fases é importante que não haja *déficit* hídrico. Os balanços de água no solo acusaram *déficit* para esses períodos e, embora não seja a única causa, pode ter contribuído com a quebra na safra.

Na safra 1997/1998, as condições de umidade dos solos foram satisfatórias. Como não se verificou *déficit* hídrico pronunciado nos períodos de maiores exigências nas fases de desenvolvimento da cultura, a produtividade foi superior às registradas nas duas últimas safras.

Na safra 1998/1999, houve escassez durante a fase de germinação; durante os meses de maio, junho e julho, os balanços hídricos acusaram excedentes hídricos contribuindo com a alta produtividade registrada nessa safra.

Em síntese, pode-se considerar que as irregularidades na pluviosidade são responsáveis pelas quebras nas safras, não sendo possível, neste tipo de abordagem, quantificar o volume, pelo fato de outros fenômenos de natureza climática ou técnica também ter contribuído.

Para uma avaliação mais estreita entre o clima e a produtividade agrícola seria necessário estudo mais completo. A análise rítmica atenderia plenamente o aspecto climático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (I.B.G.E.), 1973. **Censo Demográfico do Paraná**, Rio de Janeiro. VIII Recenseamento Geral 1970. Série Regional, v. I, t. XIX, 805p.
- _____. 1975. Censo Agropecuário - Paraná. VIII - **Recenseamento Geral** - 1970, Série Regional, v III, t. XIX, Rio de Janeiro, 629p.
- _____. 1983. C v. 2, t, n° 20, 2° parte. Rio de Janeiro, 517p. Censo Agropecuário do Paraná. **IX Recenseamento Geral do Brasil - 1980**,
- _____. 1979. **Carta Topográfica**. Folha PRESIDENTE PRUDENTE - Secretaria de Planejamento da Presidência da República. IBGE - Diretoria de Geodésia e Cartografia. Superintendência de Cartografia - Carta do Brasil - Escala 1: 250 000.
- _____. 1979. **Carta Topográfica**. Folha Londrina - Secretaria de Planejamento da Presidência da República. IBGE - Diretoria de Geodésia e Cartografia. Superintendência de Cartografia - Carta do Brasil - Escala 1: 250 000.

- DOOREMBOS, J e KASSAM, AH. 2000. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Campina Grade: UFPB, 2ª ed. 221 p. (Estudo FAO, Irrigação e Drenagem, 33).
- EMBRAPA, 1996. *Recomendações técnicas para o cultivo do milho*. 2.ed. Brasília, Serviço de Produção de Informação (SPI) da Embrapa.
- FASOLO, P. J.; HOCHNULLER, D. P.; CARVALHO, A. P.; RAVEM, N. J., 1986. *Guia para identificação dos principais solos do Estado do Paraná*. Brasília. EMBRAPA.
- IAPAR 1978 - FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ. Cartas climáticas básicas do estado do Paraná 1978. Londrina: IAPAR, 41p.
- INMET-BRASIL, 1999. Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília DF. [on line]. Disponível na Internet via <http://www.inmet.gov.br/index.html/>. Consultado em 1999 e 2000.
- JABUR, I.C. e SANTOS, M.L. 1984. *Revisão Estratigráfica da Formação Caiuá*. Boletim de Geografia. Maringá, Ano 02, 91 - 106.
- MAACK, R., 1981, *Geografia Física do estado do Paraná* 2ª ed. Rio de Janeiro José Olímpio.
- MORO, D. A., 1998. *Desenvolvimento Econômico e Dinâmica Espacial da População no Paraná Contemporâneo*. Boletim de Geografia. Maringá, Ano 16, nº01, 01 - 55.
- POPP, J. H., 1987. *Geologia Geral*. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A Rio de Janeiro.
- RIBEIRO A. G., 1987. Caracterização Termo-pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Pirapó - PR. *Boletim de Geografia*. (Maringá), V4, p. 91 - 135
- SANT'ANNA NETO, J. L., 1998. Clima e Organização do Espaço. *Boletim de Geografia*, Maringá, 16(1): 118 - 131, Janeiro.
- SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SEAB. DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL., 2000(a) Acompanhamento da Situação agropecuária do Paraná – Curitiba – V.26 – nº 10(a) – P. 1-105 Outubro/00.
- SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SEAB. DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL., 2000., Acompanhamento da Situação agropecuária do Paraná – Curitiba – V.26 – nº 10– P. 1-105 outubro/2000.
- SILVA, J. G., 1978 *Estrutura agrária de subsistência na agricultura brasileira*. São Paulo, Hucitec.
- WONS, I., 1982. Geografia do Paraná. Ed. Ensino Renovada Ltda. 4ª edição Curitiba.

FONTE ORAL

- BASTA, D. A (2000). Economista do Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná, Núcleo Regional de Maringá, entrevistado em 22/12/2000.

ANEXOS

TABELA 02 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM MARINGÁ EM 1996

dias	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	26,2	0,0	11,9	0,0	13,3	0,0	0,0	8,0	6,4	30,6	0,0
02	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0
03	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	3,0	57,8	17,2
04	0,0	1,0	1,6	57,9	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0	1,4	10,2
05	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
06	4,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	7,0
07	17,4	0,0	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9
08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,5	0,0
09	2,0	5,4	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	17,6	0,0	19,6	0,0
10	0,0	2,8	0,0	111,2	10,0	0,0	5,4	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
11	0,2	0,2	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	20,8	0,2	2,7	5,6	22,9
12	0,6	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	10,0	22,3
13	2,8	35,9	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	7,4	12,0	7,2
14	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	0,2	0,0
15	23,6	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0
16	2,0	0,0	0,0	7,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0
17	1,8	0,0	55,4	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	22,3
18	20,5	1,2	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
19	15,9	20,1	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	5,8	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	4,3
21	0,1	5,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0	5,9
22	25,0	0,0	0,7	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
23	29,8	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
24	30,2	0,0	8,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	17,6	0,0	0,0	0,0	2,9	0,5	0,0	0,0	48,8	22,5	0,0	0,6
26	0,0	0,6	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	7,6	36,5	0,0	0,0
27	0,0	5,9	0,1	0,4	0,0	4,6	0,4	0,3	2,7	14,5	0,0	1,4
28	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
29	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5
30	0,0	-	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
31	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	0,1	-	0,0	-	0,0
TOTAL	242,6	140,7	180,6	206,7	65,5	30,5	5,8	24,6	138,3	194,9	218,0	211,7
*	208,7	197,8	146,6	147,6	133,7	117,0	51,7	47,4	133,3	147,5	131,6	203,7

* média história 1980/1999

Fonte – Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá. (EC-UEM-INMET)

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 03 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM APUCARANA EM 1996.

dias	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	8,0	0,5	18,0	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	7,0	5,4	0,0
02	0,2	0,0	49,2	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0
03	0,0	32,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	1,3	33,3	32,0
04	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8	0,0	3,7	13,5
05	3,6	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,6
06	18,3	3,8	2,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	2,1
07	3,6	0,5	73,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	14,3
08	0,6	0,3	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,2
09	4,7	9,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	0,0	0,0	0,0
10	2,5	6,0	0,0	13,7	8,3	0,0	4,8	16,8	2,8	0,3	0,8	0,0
11	0,4	1,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,6	4,6	60,6
12	0,5	23,4	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	13,8	35,0
13	4,6	55,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	14,8
14	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,6	1,5	0,0
15	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	2,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0
17	18,6	0,0	17,0	7,6	0,0	1,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,2	21,8
18	22,1	26,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
19	28,8	5,6	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	3,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	5,0
21	0,3	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	43,2	0,0	23,0
22	14,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
23	26,8	14,0	1,2	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	9,6
24	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,6	37,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	24,8	17,3	0,0	0,0
26	3,2	0,2	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,2	1,5	19,4	0,0	1,5
27	0,0	0,0	1,3	11,2	0,0	5,0	1,8	0,0	0,0	9,6	0,0	16,1
28	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
29	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3
30	0,0	-	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	9,7
31	7,6	-	0,1	-	0,0	-	0,0	6,2	-	0,0	-	3,0
TOTAL	169,0	223,0	201,9	77,1	38,0	27,7	6,6	27,0	116,0	200,7	204,3	319,6

Fonte – IAPAR-PR Londrina

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 04 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM MARINGÁ EM 1997.

dias	jan.	fev.	mar..	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	23,9	0,0	5,2	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	10,9	5,9	7,9
02	0,0	32,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	8,4
03	0,0	85,5	2,0	0,3	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,9	0,0
04	0,3	41,8	0,0	0,0	0,0	26,3	0,0	1,3	2,5	0,0	11,1	0,0
05	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	151,5	0,0	8,0	0,0	0,3	0,0	0,0
06	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0
07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
08	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,2
09	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
10	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
11	12,2	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	1,4	17,6
12	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
14	5,2	0,0	2,0	0,0	0,0	64,0	0,0	0,0	4,3	0,0	10,4	1,2
15	0,0	0,0	6,9	0,0	0,2	5,9	0,0	0,0	5,4	0,0	0,4	65,4
16	4,0	0,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,2	0,0
17	0,6	6,9	0,0	2,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	21,5	12,1	0,0
18	11,2	57,0	0,0	15,7	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3	0,0
19	9,7	38,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,3	0,0
20	40,7	51,8	3,2	15,4	0,0	4,3	0,0	0,0	27,0	1,4	0,0	0,0
21	16,6	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	24,1	3,8	32,5	0,0	0,0	0,8
22	17,7	0,0	0,0	0,0	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0
23	43,5	46,4	0,0	2,9	1,0	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	30,2	0,0
24	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	11,6
25	1,9	0,0	0,0	2,4	22,8	0,0	0,0	0,0	4,6	1,2	0,0	4,5
26	8,5	0,0	48,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	55,5	0,5	0,0
27	0,5	11,1	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	0,0
28	0,2	0,0	0,0	0,0	46,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0
29	10,3	-	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
30	12,7	-	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
31	22,6	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	24,2	-	57,6
TOTAL	292,7	446,0	98,2	44,6	98,8	396,7	25,6	37,5	95,1	154,8	263,3	196,9
*	208,7	197,8	146,6	147,6	133,7	117	51,7	47,4	133,3	147,5	131,6	203,7

* Média histórica (1980-1999 ECPM - INMET)

Fonte - Estação Climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador - Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 05 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM APUCARANA EM 1997

dias	jan.	fev.	mar.	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	4,7	0,0	11,3	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	12,2	39,0	1,2
02	0,0	52,6	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,4	8,6
03	2,0	80,2	4,7	0,5	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	0,0
04	0,0	31,2	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	2,2	3,4	0,0	7,0	0,0
05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,6	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
06	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	0,2	10,4	0,0	0,2	0,0
07	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
09	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
10	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0
11	17,7	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	5,8
12	1,3	0,0	0,4	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
13	13,8	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0
14	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	62,6	0,0	0,0	2,0	0,0	27,0	0,2
15	11,2	0,2	29,8	0,0	16,4	6,8	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	45,3
16	0,0	0,0	7,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	0,3	0,0
17	1,2	36,0	0,0	0,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	19,2	51,0	0,0
18	26,8	49,0	0,0	68,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0	0,0
19	9,6	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
20	12,8	41,4	0,2	13,2	0,0	10,0	0,0	0,0	18,0	1,2	0,0	0,0
21	36,2	0,5	5,5	0,1	0,8	0,6	20,0	4,2	27,1	0,0	0,0	0,0
22	25,5	0,0	0,0	0,0	34,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	4,8	3,2
23	27,4	11,3	0,0	0,1	3,3	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	1,0	11,1
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,8	0,0
25	5,6	0,1	0,0	5,3	17,6	0,0	0,0	0,0	3,6	0,3	0,1	0,0
26	1,7	0,0	7,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	7,4	42,8	1,4	0,0
27	2,8	7,2	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0
29	2,8	-	0,0	0,0	0,2	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
30	30,2	-	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	11,4	8,5	0,0	0,4
31	14,6	-	0,0	-	0,0	-	0,0	0,0	-	34,0	-	15,8
TOTAL	273,8	360,8	64,0	102,4	108,9	400,7	21,7	38,9	85,0	155,2	258,3	106,2

Fonte – IAPAR – PR Londrina

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 06 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM MARINGÁ EM 1998.

dias	jan.	fev.	mar..	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	38,1	30,1	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
02	10,2	4,2	50,4	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0
04	37,4	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	27,4
05	1,7	0,0	0,0	4,0	2,7	0,0	0,0	30,5	13,2	58,6	0,0	18,2
06	0,0	4,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	7,0	0,0	0,0
07	12,8	0,0	0,0	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	42,5	9,8	0,0	0,0
08	1,0	24,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	32,4	58,4	0,0	0,0
09	6,8	0,0	1,4	45,4	0,0	0,0	14,2	29,9	15,1	0,0	0,0	0,2
10	0,0	16,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	16,1	5,0
11	0,0	17,5	2,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,2	0,0	1,4	9,2	62,3
12	0,0	0,7	8,3	0,0	0,0	0,2	0,0	1,8	0,0	4,6	0,0	0,0
13	1,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	1,6	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,5
15	0,0	31,8	0,6	0,0	12,7	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	13,7
16	6,7	4,6	10,5	73,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0
17	1,3	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	0,0	17,8
18	0,0	0,0	1,6	2,1	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
19	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	20,3	20,0	15,7	0,2	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	0,0	0,0
21	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,5	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,2
23	0,0	4,8	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
24	0,0	2,2	0,0	33,5	0,0	5,6	24,8	0,0	0,0	24,8	0,0	0,0
25	14,4	4,0	8,1	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
26	0,0	6,8	0,0	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	3,4	2,4	0,0
27	0,0	15,0	0,0	0,0	32,9	0,0	0,0	0,0	9,9	30,5	2,6	0,0
28	0,0	66,0	0,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	68,0	0,4	0,0	3,1
29	2,0	-	0,4	25,1	4,1	0,0	0,0	0,0	50,3	0,0	0,0	19,4
30	0,0	-	35,1	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0
31	12,0	-	2,6	-	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
TOTAL	107,9	274,9	208,3	345,8	73,4	29,4	59,0	113,1	319,6	242,6	30,9	171,4
*	208,7	197,8	146,6	147,6	133,7	117	51,7	47,4	133,3	147,5	131,6	203,7

* Média histórica 1980/1999

Fonte - Estação climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Organizador - Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 07 – PRECIPITAÇÃO ACUMULADA DIÁRIA EM APUCARANA EM 1998.

dias	jan.	fev.	mar.	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	1,3	3,2	23,4	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0
02	2,0	1,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,0	26,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
04	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	19,4	0,0	0,0	0,0
05	0,0	0,0	0,0	1,2	2,0	0,0	0,0	23,4	9,3	53,0	0,0	31,0
06	0,0	15,4	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	5,7	0,0	0,0
07	22,0	0,0	0,0	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	63,4	0,0	0,0
08	6,0	33,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	79,4	0,0	0,0
09	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	12,6	24,5	22,3	0,2	0,0	4,8
10	0,0	3,0	9,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	9,6
11	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5,2	13,4
12	0,0	23,4	20,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	0,0	0,0	0,0	0,0
15	15,0	12,6	0,0	0,0	34,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	11,8
16	13,6	21,0	51,3	75,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0
17	0,0	0,4	0,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0	12,4
18	0,0	1,0	1,6	1,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,4	1,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	25,0	16,4	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	44,4	0,0	0,0	0,0
21	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0
22	0,0	9,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2
23	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
24	0,0	24,9	1,6	12,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0
25	0,4	1,0	15,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
26	0,0	7,6	0,0	41,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	3,0	0,0
27	0,0	0,6	0,0	0,5	18,4	0,0	0,0	0,0	6,0	34,2	0,0	0,0
28	1,0	35,0	0,0	33,9	0,0	0,0	0,0	0,0	69,2	0,0	3,8	0,0
29	21,5	-	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	59,1	5,2	0,0	23,6
30	2,4	-	18,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
31	24,8	-	61,7	-	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
TOTAL	110,0	252,8	245,1	297,7	76,3	39,7	29,0	137,6	317,1	303,0	35,3	140,6

Fonte – IAPAR – PR Londrina

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 08 – PRECIPITAÇÃO DIÁRIA ACUMULADA EM MARINGÁ EM 1999.

dias	jan.	fev.	mar.	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02	7,5	2,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
03	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	4,0	17,3
04	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	0,9	0,2	0,1
05	47,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0	0,0	31,3	0,0
06	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
07	24,1	0,0	0,0	0,0	94,4	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
08	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,7	0,0	85,4
09	9,0	3,8	11,3	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	9,5
10	1,1	3,7	2,8	0,0	0,0	13,7	0,0	0,0	9,9	0,0	0,8	0,0
11	11,6	28,5	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,6
12	3,8	0,0	3,6	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0
13	21,8	0,0	0,0	14,4	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5
14	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	39,3	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	41,1
15	17,0	4,3	0,0	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0
16	22,8	0,0	0,0	70,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0
17	0,0	8,8	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	0,0
18	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0
19	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
20	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,2
22	0,0	3,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0
24	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1
25	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	1,8	0,0	3,6	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	9,3	1,6	0,6
27	16,6	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
28	0,0	3,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	29,2
29	1,1	-	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	-	20,8	0,0	3,5	8,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
31	11,4	-	10,7	-	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	63,2
TOTAL	222,3	131,1	102,6	115,2	126,5	127,0	100,4	0,0	52,3	107,8	46,7	280,9
*	208,7	197,8	146,6	147,6	133,7	117	51,7	47,4	133,3	147,5	131,6	203,7

* Média histórica 1980/1999

Fonte - Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM - INMET).

Organizador - Borsato, V. A., ano 2001.

TABELA 09 – PRECIPITAÇÃO DIÁRIA ACUMULADA EM APUCARANA EM 1999.

dias	jan.	fev.	mar.	abril	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02	25,1	0,2	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0
03	4,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	14,2
04	5,6	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
05	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0
06	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	0,6	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
07	5,6	0,0	0,0	0,0	31,5	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
08	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	0,0	3,6
09	9,2	1,4	5,2	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	3,0
10	0,0	13,7	7,2	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	8,8	0,0	9,8	1,4
11	69,6	7,5	15,6	0,0	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
12	9,8	0,0	22,4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
13	5,2	0,0	1,6	30,6	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	15,6
14	0,2	40,3	0,0	0,0	0,0	41,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	29,0
15	4,4	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,5	0,0	0,0	0,0
16	28,8	0,0	0,0	67,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0
17	2,8	6,7	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0	0,0
18	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0
19	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
20	0,0	57,6	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	9,4
22	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
23	0,0	1,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,4
24	0,0	16,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	7,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	3,5	0,0
27	14,0	0,0	0,2	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	0,0	3,4
29	0,0	-	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7
30	0,0	-	43,0	0,0	8,0	9,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
31	2,6	-	15,0	-	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0
TOTAL	243,0	207,4	141,5	130,8	76,6	109,7	97,8	0,0	101,2	138,9	57,5	108,3
*	208,7	197,8	146,6	147,6	133,7	117	51,7	47,4	133,3	147,5	131,6	203,7

* Média histórica 1980/1999 (Maringá)

Fonte – IAPAR-PR Londrina.

Organizador – Borsato, V. A., ano 2001.