

## CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA COMO AUXÍLIO NO PLANEJAMENTO AGRÍCOLA PARA O MUNICÍPIO DE APUCARANA – PR

CARLOS. H. DA GRAÇA<sup>1</sup>, VINÍCIUS M. S. MARTINS<sup>2</sup>, PAULO M. B. TERASSI<sup>3</sup>,  
HÉLIO SILVEIRA<sup>4</sup>, SÔNIA M. S. STIVARI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Geógrafo, Mestrando em Geografia, Departamento de Geografia e Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá – PR, Fone: (044) 3011-5934, henriquehg@gmail.com. <sup>2</sup> Geógrafo pela Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá – PR. <sup>3</sup> Graduando em Geografia, Departamento de Geografia e Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá – PR. <sup>4</sup> Geógrafo, Prof. Doutor, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá – PR. <sup>5</sup> Física, Profª. Doutora, Departamento de Física, Coord<sup>a</sup>. do Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá – PR.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011  
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**RESUMO:** O município de Apucarana tem sua economia diretamente vinculada ao setor agrícola, principalmente, ao cultivo de lavouras temporárias, que são muito sensíveis as variações dos elementos climáticos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização climática para o município de Apucarana – PR, visando fornecer informações climáticas pertinentes ao planejamento agrícola local. O método utilizado baseou-se na classificação climática de Nimer e Brandão (1985), fundamentada no sistema classificatório de Thornthwaite (1948) e no balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1955). Os dados demonstraram o predomínio de excedente hídrico, sendo que apenas o mês de agosto apresentou deficiência hídrica, assim, como a menor precipitação com média de 60 mm, janeiro foi o mês que apresentou a maior média de precipitação com 209,3 mm. Já a temperatura média para o período é de 20,6 °C. O clima foi classificado como sendo do tipo Úmido Mesotérmico com pouco déficit de água (**B<sub>3</sub>s<sub>1</sub>B'<sub>3</sub>a'**). Pode-se concluir que o município de Apucarana não apresenta grandes riscos à produção agrícola devido a sua disponibilidade hídrica no solo, regularidade na precipitação ao longo dos anos e temperaturas amenas.

**Palavras-chave:** balanço hídrico, classificação climática e município de Apucarana – PR.

## CLIMATIC CHARACTERIZATION AS AID IN THE AGRICULTURAL PLANNING TO THE MUNICIPALITY OF APUCARANA-PR

**ABSTRACT:** The municipality of Apucarana has its economy directly linked to the agricultural sector, especially the cultivation of temporary crops, which are very sensitive to variations of climatic elements. Thus, this study aimed to characterize climate for the city of Apucarana - PR, aiming to provide relevant weather information to local agricultural planning. The method used was based on climatic classification by Nimer and Brandão (1985), reasoned on the classification system of Thornthwaite (1948) and the climatic water balance of Thornthwaite and Mather (1955). The data showed the predominance of water surplus and only the month of August showed water deficit, as well as the lowest average precipitation of 60 mm in January was the month that had the highest average precipitation of 209.3 mm. However, the temperature for the period is 20.6 °C. The climate was classified as type mesothermal humid with little water deficit (**B<sub>3</sub>s<sub>1</sub>B'<sub>3</sub>a'**). Was can conclude that the municipality of Apucarana no presents major risks to agricultural production crops due to soil water availability, regularity in rainfall throughout the year and mild temperatures.

**Keywords:** water balance, climatic classification and the municipality of Apucarana-PR.

**INTRODUÇÃO:** O município de Apucarana foi colonizado em 1934, pela Companhia de Terras Norte do Paraná para ser um pólo de produção agrícola destinado a abastecer núcleos maiores da região, tais como Londrina e Maringá. Ainda hoje, sua economia está diretamente vinculada ao setor agrícola, principalmente, pelas culturas temporárias de soja, milho e trigo, que são muito sensíveis às variações dos elementos climáticos como a chuva e a temperatura. Dessa forma e evidenciando a importância que o setor agrícola representa na economia do município utilizou-se da classificação climática proposta por Nimer e Brandão (1985), que está fundamentada no sistema classificatório de Thornthwaite (1948) e do balanço hídrico Thornthwaite e Mather (1955), para identificar as características do clima local. Segundo Ometto (1981), a principal função do balanço hídrico é servir como base para uma classificação climática mais detalhada para cada região em estudo. Para Pereira *et al.* (1997) e Aguilar *et al.* (1986), o balanço hídrico é indicador climatológico da disponibilidade hídrica em uma região, sendo fundamental no planejamento das atividades agrícolas, em especial no zoneamento agroclimático.

No setor agrícola o conhecimento das características do clima local e informações seguras sobre o balanço de água do solo são importantes para viabilizar orientações técnica mais detalhada aos agricultores sobre a aptidão climática das culturas, possibilitando assim, selecionar espécies e variedades a serem cultivadas e as melhores épocas e métodos de plantio, minimizando assim, perdas mais significativas na produção. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização climática para o município de Apucarana – PR, visando fornecer informações climáticas pertinentes ao planejamento agrícola local.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O município de Apucarana localiza-se na região norte do Estado do Paraná, entre os paralelos de 23°24' 22.05'' a 23°43'07.05'' de latitude sul e os meridianos de 51°15'07.05'' a 51°37'30'' de longitude oeste, abrangendo uma área de 555.395 Km<sup>2</sup> (Figura 1).



**Figura 1:** Localização do município de Apucarana - PR.

Foram utilizados dados médios mensais de temperatura e precipitação pluviométrica mensal, adquiridos junto ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), da estação climatológica convencional de Apucarana corresponde ao período de 1962 a 2002. Já os dados para o

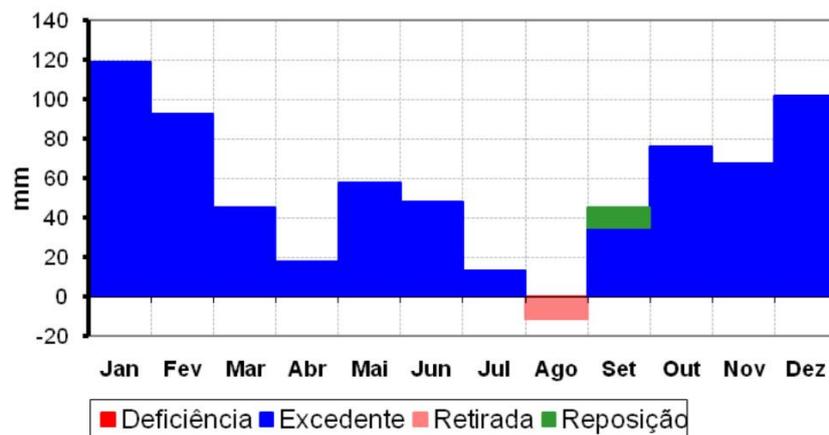
período de 2003 a 2008 foram conseguidos junto ao Instituto Tecnológico Simepar, da estação automática situada no mesmo local, que veio substituir a estação climatológica convencional. As estações localizam-se nas coordenadas de 23° 30' de latitude sul e 51° 32' de longitude oeste, e altitude de 746 metros. Para o tratamento dos dados foi utilizado os parâmetros estáticos básicos em planilha eletrônica do *software Excel 2007*.

A classificação climática foi realizada pelo método desenvolvido por Nimer e Brandão (1985), que está fundamentado no sistema classificatório de Thornthwaite (1948), com seus principais valores climáticos sendo estabelecidos pelos - índice de umidade (Ih), índice de aridez (Ia), índice de umidade efetiva (Im), eficiência termal anual (Et) e a concentração da eficiência termal do verão (CETv).

Os procedimentos para obtenção do balanço hídrico climático foram realizados a partir do método proposto por Thornthwaite e Mather (1955), com o auxílio do programa “*BHnorm*” elaborado em planilha *EXCEL* por Rolim *et al.* (1998), com capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm. Dessa forma, obtiveram-se os valores normais das seguintes variáveis: evapotranspiração real e potencial, excedente e deficiência hídrica.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A aplicação do balanço hídrico climatológico para o período de 1962 a 2008 em Apucarana, demonstrou como característica geral, a predominância de excedente hídrico em 11 meses do ano, que somados chega-se a um total de 672,2 mm. O único mês que não apresentou excedente foi agosto, no entanto, apresentou deficiência hídrica relativamente baixa de 0,63 mm (Figura 2 e Quadro 1).

Apesar das condições climáticas se manterem úmidas durante todo o período, o regime mensal do balanço hídrico não se comporta de forma constante (Figura 1). Em julho e agosto, a pluviosidade média é baixa cerca de 65,5 mm, enquanto que de outubro a março o total médio de cada mês é superior a 140 mm, alcançando valores acima de 200 mm no mês de janeiro (Quadro 1).



**Figura 2:** Balanço hídrico mensal para o período de 1962 a 2008 em Apucarana – PR.

Quanto ao regime térmico pode ser considerado agradável ao longo do ano, com temperatura média anual de 20,6°C. A probabilidade de registros de valores térmicos diários muito elevados é pequena, até mesmo no verão, e a ocorrência de temperaturas próximas de 0°C, fica limitada a poucos dias durante o inverno (IAPAR, 1978). Nessas situações as temperaturas mínimas geralmente são acompanhadas de tempo bom e ar seco, com ocorrência de geadas em algumas noites que sucedem a passagem de frentes frias muito intensas. As temperaturas predominantes oscilam em torno de 21 °C na primavera e outono, 23°C no verão e 17°C no inverno (Quadro 1).

A evapotranspiração potencial (ETP) e a evapotranspiração real (ETR) registradas não apresentou muita variação entre seus valores anuais (ETP = 933,93 mm e ETR = 933,3 mm) o

que explica o baixo valor de deficiência hídrica registrado. Isso ocorre devido a boa regularidade na precipitação média mensal e também por não ocorrer temperaturas médias mensais muito elevadas, o que possibilita a maior permanência de água no solo (Quadro 1).

**Quadro 1:** Balanço hídrico climatológico para o município de Apucarana – PR, segundo Thornthwaite e Mather (100mm). Latitude: 23° 33' S; Longitude: 51° 27' W; Altitude: 840m. Período: 1962-2008.

| Meses      | T (°C)      | P (mm)        | ETP           | P-ETP (mm)   | NEG-AC | ARM (mm) | ALT (mm)    | ETR (mm)     | DEF (mm)    | EXC (mm)     |
|------------|-------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Jan        | 23,1        | 209,3         | 90,73         | 118,6        | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 90,7         | 0,0         | 118,6        |
| Fev        | 23,0        | 176,3         | 83,88         | 92,4         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 83,9         | 0,0         | 92,4         |
| Mar        | 22,8        | 140,9         | 95,75         | 45,2         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 95,7         | 0,0         | 45,2         |
| Abr        | 21,1        | 100,4         | 82,61         | 17,8         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 82,6         | 0,0         | 17,8         |
| Mai        | 18,3        | 123,0         | 65,17         | 57,8         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 65,2         | 0,0         | 57,8         |
| Jun        | 17,2        | 104,8         | 56,83         | 48,0         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 56,8         | 0,0         | 48,0         |
| Jul        | 17,1        | 71,5          | 58,35         | 13,2         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 58,3         | 0,0         | 13,2         |
| Ago        | 18,9        | 60,0          | 71,35         | -11,3        | -11,3  | 89,27    | -10,73      | 70,7         | 0,63        | 0,0          |
| Set        | 19,9        | 119,2         | 73,91         | 45,3         | 0,0    | 100,0    | 10,73       | 73,9         | 0,0         | 34,6         |
| Out        | 21,3        | 160,1         | 84,11         | 76,0         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 84,1         | 0,0         | 76,0         |
| Nov        | 22,2        | 151,5         | 84,27         | 67,2         | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 84,3         | 0,0         | 67,2         |
| Dez        | 22,6        | 188,5         | 86,98         | 101,5        | 0,0    | 100,0    | 0,00        | 87,0         | 0,0         | 101,5        |
| <b>Ano</b> | <b>20,6</b> | <b>1605,5</b> | <b>933,93</b> | <b>671,6</b> |        |          | <b>0,00</b> | <b>933,3</b> | <b>0,63</b> | <b>672,2</b> |

A classificação climática para o município de Apucarana, segundo o método adotado de Nimer e Brandão (1985), que utiliza os dados obtidos no balanço hídrico climatológico é do tipo Úmido Mesotérmico com pouco déficit de água ao longo do ano - **B<sub>3</sub>S<sub>1</sub>B'<sub>3</sub>a'** (Quadro 2).

Com base no índice de umidade efetiva ( $I_m = 71,93$ ), definiu-se o tipo climático Terceiro Úmido ( $B_3$ ), por meio do índice de aridez ( $I_a = 0,064$ ) e índice de umidade ( $I_h = 71,97$ ) estabeleceu-se o subtipo climático ( $s_1$ ), pouco déficit de água ao longo do ano. Quanto ao fator térmico ( $E_t$ ) do município, verificou-se que a evapotranspiração potencial anual média é de 933,93 mm, enquadrando-se entre o intervalo de 855,0 – 997,0 mm que estabelece a classificação do tipo climático Terceiro Mesotérmico ( $B_3$ ) e o subtipo climático em função de  $CET_v$  ( $a'$ ), que é a percentagem da relação entre a ETP no verão e a ETP anual menor que 48% ( $CET_v = 28\%$ ). Esta variação estacional de  $E_t$  é que estabelece as estações de crescimento e desenvolvimento das culturas, sendo daí, importante relacionar a condição energética do verão contra os outros períodos do ano.

**Quadro 2:** Classificação Climática para o município de Apucarana – PR, segundo método de Nimer e Brandão (1985).

| $I_h$       | $I_a$ | $I_m$ | Tipo climático em função de $I_m$ | Subtipo climático em função do $I_h$ ou $I_a$ | Tipo climático em função de $E_t$ | Subtipo climático em função de $CET_v$ |
|-------------|-------|-------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| -----%----- |       |       |                                   |   |                                   |  |
| 71,97       | 0,064 | 71,93 | $B_3$                             | $s_1$   | $B_3$                             | $a'$                                   |

**CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O clima do município de Apucarana foi classificado como sendo do tipo Úmido Mesotérmico com pouco déficit de água ao longo do ano (**B<sub>3</sub>S<sub>1</sub>B'<sub>3</sub>a'**). Em quase todos os meses há ocorrência de excedente hídrico, exceto no mês de agosto que registrou uma baixa deficiência hídrica (0,63mm).

O período mais chuvoso se concentra de outubro a março, atingindo valores significativos de precipitação acima de 140 mm, podendo chegar a mais de 200 mm em janeiro. O período mais seco registrado está entre os meses de julho e agosto com uma média pluviométrica de 65,5 mm. Com a predominância de períodos chuvosos identificou-se que o índice de aridez é relativamente baixo ( $I_a = 0,064$ ) e o índice de umidade efetiva, conseqüentemente, é alto ( $I_m$

= 71,93). Portanto, com todas essas características identificadas por meio do balanço hídrico climático e a tipologia climática o município de Apucarana não apresenta grandes riscos à produção agrícola, principalmente, a voltada às lavouras temporárias, devido a sua disponibilidade hídrica no solo, regularidade na precipitação ao longo dos anos e temperaturas amenas.

## **REFERÊNCIAS**

AGUILAR, D.J. *et al.* **Determinação da Evapotranspiração Potencial e Balanço Hídrico da Região da Grande Dourados**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE, 1986. 150 p.

IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná). **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina/IAPAR, 1978. 41p.

NIMER, E; BRANDÃO, A.M.P.M. **Balanço hídrico anual a partir de valores normais e tipologia climática**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 43: 373-416,1985.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 435 p.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA. G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.

THORNTWAITE, C. W. **An approach toward a rational classification of climate**. Geogr. Rv., Vol. 38 :55 – 94. 1948.

THORNTWAITE, C. W.; MATHER, J.R. **The water balance climatology**. Centerion, v.8, nº.1, p.1-86.1955.