

BALANÇO HÍDRICO E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS PARA O MUNICÍPIO DE ASSAÍ-PR

PAULO M. DE BODAS TERASSI¹, CARLOS H. DA GRAÇA², SÔNIA M. S. STIVARI³, HÉLIO SILVEIRA⁴ MARIA DE L. O. F. MARTINS⁵

¹ Graduando em Geografia, Departamento de Geografia e Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá-PR, Fone: (44) 30115934, pmbterassi@gmail.com., ² Mestrando em Geografia, Departamento de Geografia e Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá-PR., ³ Profa. Doutora, Departamento de Física, Coord^a. do Laboratório de Meteorologia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá-PR., ⁴ Prof. Doutor, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá-PR. ⁵ Física, Laboratório de Meteorologia, Departamento de Física, 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: Dentre os fatores ambientais, o clima representa um dos constituintes de maior importância por servir como subsídio para o planejamento da distribuição espacial e temporal das atividades humanas, principalmente em regiões em que a atividade agrícola é predominante, como é o caso de Assaí - PR. Nesta perspectiva, calculou-se o balanço hídrico médio mensal, utilizando o método de Thornthwaite e Mather (1955), e a classificação climática para o município de Assaí - PR, realizada pelo método de Thornthwaite (1948). O mês de agosto é o único que apresenta deficiência hídrica e o maior excedente hídrico foi identificado em janeiro. O índice hídrico teve seu maior valor nos meses de janeiro e dezembro, com a tipologia A-Superúmido, e o menor valor em agosto, classificado como C₂- Subúmido. O índice de aridez estabeleceu em todos os meses a tipologia r, o que mostra que há nenhuma ou pequena deficiência hídrica e o índice térmico indicou que com a classificação B₁' (mesotérmico) junho e julho foram os meses mais frios e março foi o único considerado megatérmico. A classificação climática definiu que Assaí tem um clima úmido, com pouca deficiência hídrica e mesotérmico. Identificou-se que a variabilidade climática mensal do município de Assaí não oferece grandes riscos a atividades agrícolas.

PALAVRAS-CHAVE: Disponibilidade hídrica, Rendimento agrícola e Assaí.

WATER BALANCE AND CLIMATIC CLASSIFICATION AS AID IN PLANNING OF AGRICULTURAL ACTIVITIES FOR THE MUNICIPALITY OF ASSAÍ-PR

ABSTRACT: Among environmental factors, the climate is one of the most important constituents to serve as an aid for planning the spatial and temporal distribution of human activities, especially in regions where agriculture is predominant, as is the case of Assaí-PR. In this perspective, was calculated the monthly water balance, using the method of Thornthwaite and Mather (1955) and climatic classification for the city of Assaí- PR, performed the method of Thornthwaite (1948). The month of August is the only one with water deficit and the greater water surplus was in January. The hídric index was the highest in the months of December and January, which earned them the A-type climate superhumid, and lowest in August, classified as C₂-Subhumid. The aridity index set in every month of the type r, that shows that there is no or little water

disability and thermal index indicated that the classification B'1 (mesothermic) June and July were the coldest months and March was considered the only megathermic. The climatic classification has defined that Assaí has a humid climate, with little water deficit and mesothermal. Was identified that the climatic dynamics of the municipality of Assaí doesn't offer major risks to agriculture.

KEYWORDS: Water availability, Farm income and Assaí.

INTRODUÇÃO: Segundo Golfari (1974), dentre os fatores ambientais, o clima representa um dos constituintes de maior importância para o planejamento da distribuição espacial e temporal das atividades humanas, principalmente em regiões em que a atividade agrícola é predominante, como é o caso de Assaí - PR.

Na análise climática, o regime da precipitação pluviométrica e a intensidade da evapotranspiração constituem o ponto de partida do balanço hídrico, que, por sua vez, pode fornecer parâmetros para construção de uma tipologia climática (VIANELLO; ALVES, 2004).

Ao utilizar os dados de evapotranspiração potencial, excedente ou deficiência hídrica, Thornthwaite (1948) deu grande passo na racionalização da classificação climática. O avanço na classificação climática se deu por considerar que um clima é seco ou úmido não somente devido à pluviometria e temperatura, mas sim relacionando com a necessidade hídrica (TUBELIS; NASCIMENTO, 1984).

Nimer (1985) explica que o método de Thornthwaite é diferenciado por englobar temperatura, precipitação pluviométrica, graus de latitude e o tempo de luz solar, mesurando, assim, a relação entre solo, planta e atmosfera.

Nesta perspectiva, realizou-se o balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1955), e a classificação climática de Thornthwaite (1948) com o objetivo de subsidiar o planejamento das atividades agrícolas para o município de Assaí - PR.

MATERIAL E MÉTODO: Para a realização deste trabalho foram utilizados os dados mensais do posto pluviométrico situado no Sítio Monte Alto, propriedade do Sr. Hirotugu Koguissi, localizado nas coordenadas 23°21'50'' de latitude sul e 50°48'50'' de longitude oeste, no município de Assaí, no norte pioneiro do estado do Paraná. Foram utilizados os dados de precipitação correspondendo ao período de 1966 a 2009, com os quais se trabalhou na escala anual, sazonal e mensal. Foi utilizado o software *Excel 2007* para o tratamento e aplicação dos modelos estatísticos básicos (médias) e elaboração das tabelas e gráficos.

Devido à inexistência de dados de temperatura no município de Assaí, estimou-se a temperatura média mensal por meio do método de Pinto e Alfonsi (1974), obtida pela relação entre a altitude e a latitude.

Para refinar estas estimativas, foram utilizados os dados de temperatura coletados na estação climatológica convencional, pertencente ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), situada a 23°22' de latitude sul e 51°10' de longitude oeste, numa altitude de 585 metros, em Londrina, município próximo a Assaí. Com os dados de temperatura, realizou-se também uma estimativa de temperatura média através do método de Ometto (1981), que considera uma variação de 0,6°C a cada 100 metros de altitude. Desta forma, a temperatura média mensal, sazonal e anual para o município de Assaí foi definida pela média simples da soma dos valores obtidos pelos métodos de Pinto e Alfonsi (1974) e Ometto (1981).

Em seguida, calculou-se o balanço hídrico climatológico utilizando o método desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), com o auxílio do programa

“*BHnorm*”, desenvolvido por Rolim *et al.* (1998), que considera a temperatura, precipitação pluviométrica, altitude da estação meteorológica e a latitude e longitude em graus, minutos e segundos. A capacidade de campo utilizada foi de 125 mm. Com o cálculo do balanço hídrico climatológico, realizou-se a classificação climática do município de Assaí, a partir do método de Thornthwaite (1948).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: O gráfico termo-pluviométrico para Assaí, apresentado na Figura 1, demonstra uma notável variabilidade mensal dos dois elementos climáticos. Os meses mais chuvosos são janeiro (227,6 mm), fevereiro (172,5 mm) e dezembro (208,6 mm) e os meses mais secos são junho, julho e agosto, com 96,4, 77,4, 62,1 mm, respectivamente. O mês com a temperatura média mensal estimada mais elevada é fevereiro, com 23,6 °C e o mês mais frio é junho, com média térmica de 16,6 °C. A temperatura média anual estimada para o município é 20,7°C.

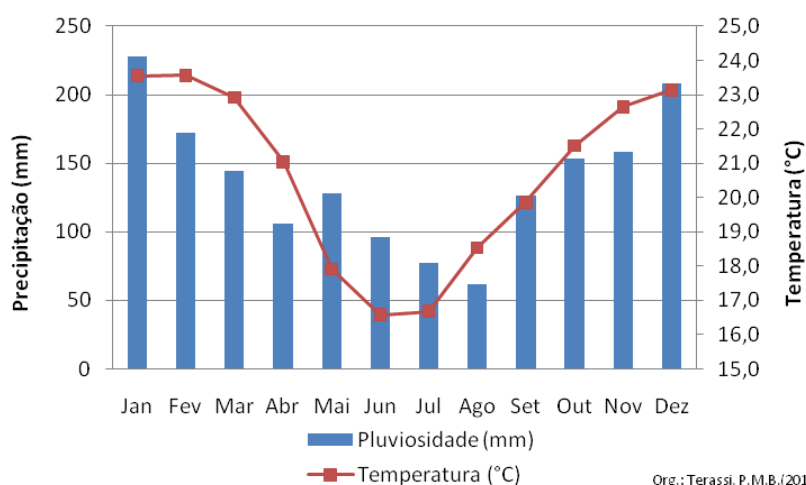


Figura 1: Precipitação e temperatura média mensal estimada em Assaí - PR.

O balanço hídrico climatológico para Assaí determinou o predomínio do excedente hídrico, verificado em 11 meses, com o total anual de 724,1 mm. Os meses com o maior excedente hídrico foi janeiro (132,8 mm) e dezembro (117,0 mm). O mês de agosto é o único que apresenta deficiência hídrica, com 0,1 mm, e setembro é o mês de frequente reposição (Figura 2).

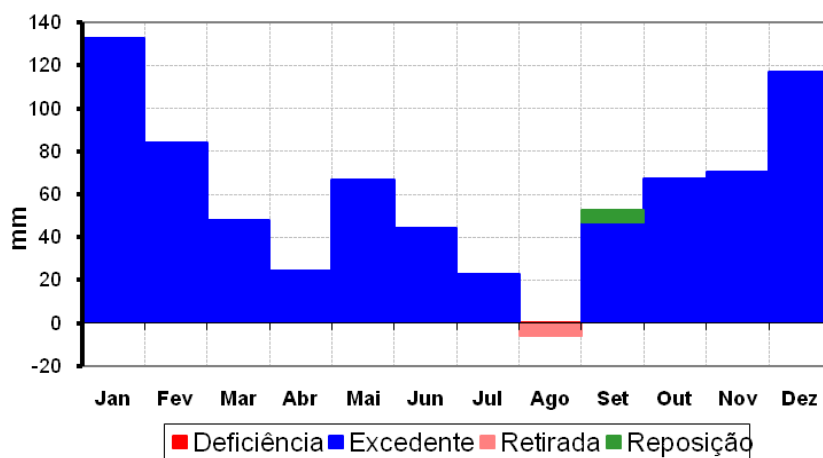


Figura 2: Balanço hídrico mensal para Assaí - PR.

Ao identificar a evapotranspiração potencial, o excedente e a deficiência hídrica, o balanço hídrico climatológico possibilitou a realização da classificação climática mensal e anual de Thornthwaite (1948) para o município de Assaí - PR.

A primeira chave da classificação climática, que é obtida por meio do índice hídrico, teve seus maiores valores nos meses de janeiro e dezembro, o que lhes identificaram com a tipologia climática A-Superúmido. Ocorreu o predomínio da tipologia B₄- Úmido definida nos meses de fevereiro, maio e junho e B₃.Úmido para setembro, outubro e novembro. Os meses com o menor índice hídrico e de maior vulnerabilidade as atividades agrícolas foi março, abril e agosto, com as tipologias B₂-Úmido, B₁- Úmido e C₂- Subúmido, respectivamente. A segunda chave, estabelecida pelo índice de aridez, foi em todos os meses r, o que mostra que há nenhuma deficiência hídrica para todos os meses do ano, com exceção de agosto que tem pouca deficiência hídrica. A terceira chave, indicada pelo índice térmico, classificou os meses de janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro como B'₄, setembro e abril como B'₃, B'₂ em maio e agosto, todos com o tipo climático mesotérmico. Com a classificação B'₁ (mesotérmico), junho e julho foram os meses mais frios e março foi o único considerado megatérmico (Tabela 1).

Desta forma, apesar do baixo índice hídrico para o mês de agosto, a variabilidade climática mensal do município de Assaí não oferece grandes riscos as atividades agrícolas, devido a relativa regularidade pluviométrica e um regime térmico brando, que resultam numa adequada disponibilidade hídrica mensal.

Tabela 1: Classificação climática mensal para o município de Assaí-PR.

Mês	Índice Hídrico	Índice de Aridez	Índice TE (mm)	Classificação Climática
Janeiro	140,2	0	94,8	A - Superúmido r B' ₄
Fevereiro	95	0	88,5	B ₄ - Úmido r B' ₄
Março	49,6	0	96,6	B ₂ -Úmido r A'
Abril	29,5	0	81,8	B ₁ -Úmido r B' ₃
Maio	107,7	0	61,7	B ₄ - Úmido r B' ₂
Junho	85,5	0	52	B ₄ - Úmido r B' ₁
Julho	41,1	0	54,8	B ₂ -Úmido r B' ₁
Agosto	0	0,0001	67,9	C ₂ - Subúmido r B' ₂
Setembro	64,2	0	73,3	B ₃ - Úmido r B' ₃
Outubro	78,6	0	85,8	B ₃ - Úmido r B' ₄
Novembro	79,8	0	88	B ₃ - Úmido r B' ₄
Dezembro	127,7	0	91,6	A - Superúmido r B' ₄

Adaptado de Thornthwaite (1948) Org.:Terassi, P.M.B.(2011).

A classificação climática de Thornthwaite (1948) para Assaí foi B₃ r B'₃ a', que significa um clima úmido, com pequena deficiência hídrica, mesotérmico e com 29,33% de concentração da evapotranspiração potencial no verão, o que evidencia, de modo geral, condições favoráveis as atividades agrícolas (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação Climática anual para o município de Assaí - PR.

Índice Hídrico	Índice de Aridez	Índice TE (mm)	Concentração EP no Verão (%)	Classificação Climática
77,3	0,0001	937	29,33	B ₃ - Úmido r B' ₃ a'

Adaptado de Thornthwaite (1948)

Org.:Terassi, P.M.B. (2011).

CONCLUSÕES: O excedente hídrico anual em Assaí é de 724,1 mm, distribuído em 11 meses. Os meses com o maior excedente hídrico foram janeiro (132,8mm) e dezembro (117 mm) e o único que apresenta deficiência hídrica é agosto, com 0,1 mm. Ocorreu o predomínio da tipologia climática B₄-Úmido definida nos meses de fevereiro, maio e junho e B₃-Úmido para setembro, outubro e novembro. Os meses com os menores índices hídricos março, abril e agosto, com as tipologias B₂-Úmido, B₁- Úmido e C₂- Subúmido, respectivamente. A segunda chave estabelecida pelo índice de aridez foi em todos os meses r, o que mostra que há nenhuma ou pequena deficiência hídrica. A terceira chave, indicada pelo índice térmico, indicou que com a classificação B'₁ (mesotérmico), junho e julho foram os meses mais frios e março foi o único considerado megatérmico.

Apesar do baixo índice hídrico para o mês de agosto, identificou-se que a variabilidade climática do município de Assaí não oferece grandes riscos as atividades agrícolas, devido a uma relativa regularidade pluviométrica e um regime térmico brando, que resultam numa adequada disponibilidade hídrica mensal e anual.

A classificação climática foi B₃ r B'₃ a', que significa que Assaí tem um clima úmido, com pouca deficiência hídrica, mesotérmico e com 29,33% de evapotranspiração potencial concentrada no verão.

REFERÊNCIAS

GOLFARI, L. **Esquema de Zoneamento Ecológico Florestal para o Brasil**. Belo Horizonte: IBDF, 1974. 12p.

NIMER, E., BRANDÃO, A.M.P. Balanço hídrico anual a partir de valores normais e tipologia climática. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.47, n.3/4, pp.373-416, 1985.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1981, 425p.

PINTO, H.S.; ALFONSI, R.R. Estimativa das temperaturas médias, máximas e mínimas mensais no Estado do Paraná, em função de altitude e latitude. **Caderno de Ciências da Terra**, v.52, pp.1-28, 1974.

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, pp.133-137, 1998.

THORNTHWAITE, C. W. **An approach towards a rational classification of climate**. Geographical Review London, Nova Jersey n.38, pp.55-94. 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J.R. **The water balance climatology**. Centerion, v.8, n°. 1, p.1-86.1955.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. Meteorologia descritiva. Fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 1984. 372p.

VIANELLO, R.L., ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, UFV: Imprensa Universitária, 2004. 449p.