

NOTA

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA INFORMATIZADA DO EXTRATO DO BALANÇO HÍDRICO DE THORNTHWAITE & MATHER ⁽¹⁾

MARCELO BENTO PAES DE CAMARGO ⁽²⁾ e ÂNGELO PAES DE CAMARGO ⁽³⁾

RESUMO

Com auxílio da informática, é apresentada uma representação gráfica simplificada dos resultados do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather, em nível mensal e decenal, utilizando-se apenas o extrato do balanço com informações de deficiência e excedente hídricos.

Termos de indexação: extrato de Thornthwaite & Mather do balanço hídrico e representação gráfica informatizada.

ABSTRACT

GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE EXTRACT OF THE THORNTHWAITE & MATHER WATER BALANCE

It is presented a simple graphical representation of the Thornthwaite & Mather water balance model using only the extract with water deficiency and water surplus information.

Index terms: extract of Thornthwaite & Mather, the water balance and graphical representation.

O balanço hídrico tradicional de Thornthwaite & Mather (1955) é um instrumento agrometeorológico útil e prático para caracterizar o fator umidade do clima: baseia-se no cotejo de duas curvas, uma

referente à marcha da precipitação mensal e outra à evapotranspiração potencial (ET_p), que corresponde à precipitação ideal no período, de forma a não sobrar nem faltar água no solo para uso das plantas.

⁽¹⁾ Trabalho recebido para publicação em 2 de setembro e aceito em 29 de novembro de 1993.

⁽²⁾ Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). Bolsista do CNPq.

⁽³⁾ Pesquisador aposentado do IAC e do IBC. Bolsista do CNPq.

Com seu auxílio, pode-se quantificar as necessidades de irrigação, bem como as dotações e turno de rega, para diferentes culturas e capacidades de armazenamento de água disponível na zona das raízes. O balanço hídrico é também praticamente indispensável na definição e quantificação das exigências climáticas das culturas econômicas, nas diferentes fases fenológicas, dados esses fundamentais nos mapeamentos das aptidões climáticas de culturas agrícolas na área ou região estudada.

Quando se prepara o balanço hídrico climático para diversas localidades, fica difícil apresentar seus gráficos completos, por apresentar muitas informações, além das fundamentais, como deficiências e excedentes hídricos, pois contém também retirada e reposição de água no solo, dificultando a elaboração e a interpretação dos gráficos. Isso é particularmente problema quando os balanços se referem a anos individuais e a períodos inferiores a um mês, como no trabalho de Camargo et al. (1986), que utilizaram balanços hídricos seqüenciais para documentar as irregularidades do regime pluviométrico do ano civil de 1985 no Estado de São Paulo.

Para minorar o problema, Ângelo Paes de Camargo (Gallo et al., 1977) propôs um gráfico simplificado, com base no modelo de balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955), utilizando apenas uma linha correspondente ao extrato do balanço hídrico para avaliar a distribuição e a intensidade das deficiências hídricas em relação à produção de laranjeiras na região de Limeira. Com o advento da informática, ficou ainda mais fácil e rápido preparar os extratos dos balanços hídricos climáticos, com os mais variados formatos e dimensões.

Material e Método

Para cálculo do balanço hídrico, utilizou-se um programa desenvolvido para microcomputador (Barbieri et al., 1991), o qual se baseia no método tradicional de Thornthwaite & Mather (1955), considerando-se a capacidade de retenção de água no solo de 100 mm. Esse programa, escrito em linguagem BASIC, pode ser empregado em nível men-

sal ou decendial para qualquer capacidade de retenção de água no solo, necessitando apenas das coordenadas geográficas e dos dados de precipitação pluvial e da temperatura média do ar, em nível mensal ou decendial. A saída dos dados, em formato ASCII, permite o armazenamento dos resultados em aplicativos, tais como planilhas eletrônicas para representação gráfica.

Visando maior facilidade na representação gráfica dos resultados dos balanços hídricos, utilizou-se planilha eletrônica (Quattro Pro), onde gráficos foram preparados usando o extrato do balanço hídrico, considerando apenas os períodos com deficiências e com excedentes hídricos.

Como ilustração, utilizaram-se dados termopluviométricos referentes às estações meteorológicas do IAC, localizadas no Centro Experimental de Campinas (latitude: 23°27'S, longitude: 40°30' W, e altitude: 660 m) e na Estação Experimental de Ribeirão Preto (latitude: 23°27'S, longitude: 40°30' W, e altitude: 660 m).

Resultados e Discussão

A figura 1, com os modelos de gráfico tradicional (A) e de extrato simplificado (B) mostra o balanço hídrico anual normal de Ribeirão Preto. Ambos permitem observar e mesmo quantificar os períodos em que normalmente ocorrem excedentes e deficiências hídricas, indicando que:

a) no período de novembro a abril ocorrem, normalmente, grandes excedentes hídricos, ou seja, muita percolação para abastecer o lençol freático e as aguadas da região;

b) de abril a junho, normalmente não há excedentes nem deficiências, embora não falte umidade no solo para uso da vegetação nem haja percolação para o lençol freático;

c) de junho a meados de setembro, ocorrem normalmente deficiências hídricas moderadas, que não prejudicam e até mesmo favorecem algumas culturas permanentes, tais como café, laranja, e cana-de-açúcar.

As figuras 2 e 3 apresentam os extratos dos balanços hídricos seqüenciais, em nível decenal, dos dois últimos anos agrícolas (1991/92 e 1992/93), respectivamente, para Campinas e Ribeirão Preto: observam-se claramente os períodos de excedentes e deficiências hídricas, permitindo, assim, avaliar os efeitos das carências e dos excessos de água nas safras agrícolas, no comportamento dos ensaios experimentais, explicar possíveis fracassos na produção, na ocorrência de surtos epidêmicos de moléstias e pragas, na qualidade dos produtos agrícolas, etc.

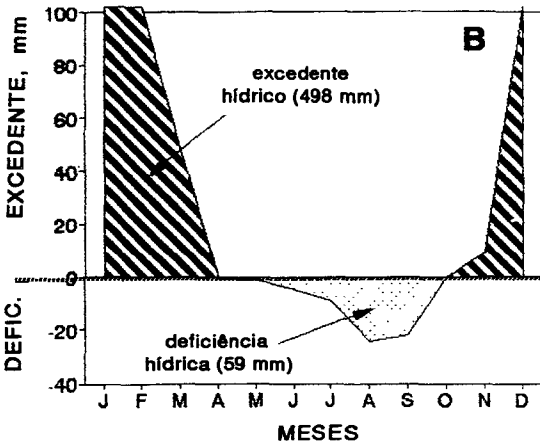
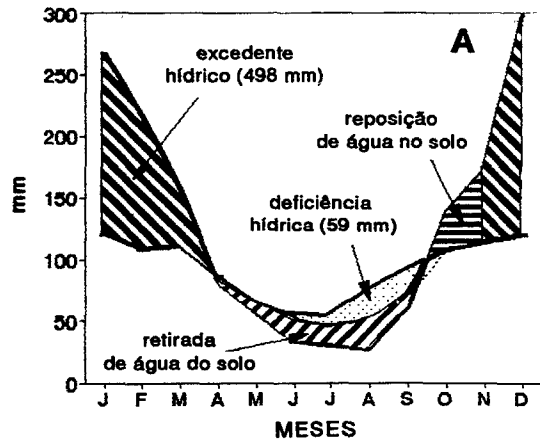


Figura 1. Balanço hídrico normal para Ribeirão Preto (SP), segundo Thornthwaite & Mather (1955) - 100 mm. A: modelo tradicional, empregando as duas curvas mensais, da precipitação pluvial e da evapotranspiração potencial. B: modelo do extrato, com uma curva apenas, indicando as deficiências e os excedentes hídricos.

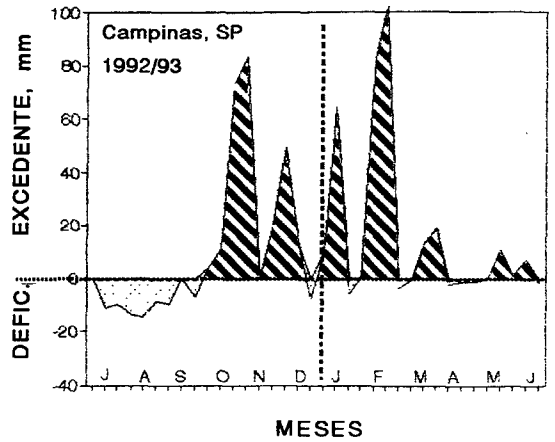
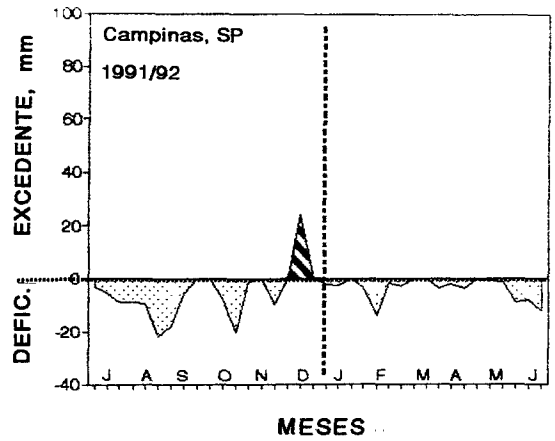


Figura 2. Curvas do extrato do balanço hídrico decenal seqüencial, segundo Thornthwaite & Mather (1955) - 100 mm, referente aos anos agrícolas 1991/92 e 1992/93 para Campinas (SP).

O ano agrícola 1991/92 apresentou, para Campinas, excedentes hídricos considerados pequenos, e elevados para Ribeirão Preto, especialmente durante os meses de dezembro e janeiro. Com relação às deficiências hídricas, Campinas apresentou períodos com carência hídrica acentuada durante quase todo o ano agrícola, ao passo que em Ribeirão Preto houve deficiências de junho a novembro.

Já para o ano agrícola 1992/93, o extrato do balanço mostra similaridade entre as duas localidades, com grandes excedentes hídricos no período chuvoso - outubro a março - em especial durante fevereiro, em que foram excepcionais.

Com o emprego da informática no preparo dos gráficos dos extratos dos balanços hídricos, especialmente os seqüenciais, pode-se, com muito mais facilidade e rapidez, ilustrar publicações e preparar painéis para os mais variados fins.

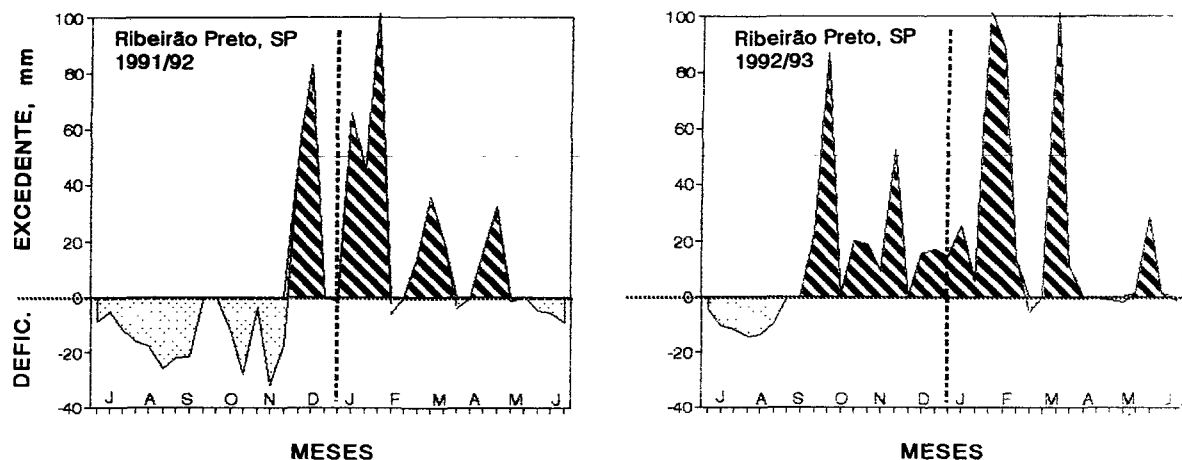


Figura 3. Curvas do extrato do balanço hídrico decendial seqüencial, segundo Thornthwaite & Mather (1955) - 100 mm, referente aos anos agrícolas 1991/92 e 1992/93 para Ribeirão Preto (SP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, V.; TUON, R.L. & ANGELOCCI, L.R. Programa para microcomputador do balanço hídrico (Thornthwaite & Mather, 1955) para dados mensais e decendiais, normais e seqüenciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7., Viçosa, 1991. *Resumos*. Viçosa, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1991. p.297-299.
- CAMARGO, M.B.P.de; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BRUNINI, O. & CHIAVEGATO, O.M.P. A seca de 1985 no Estado de São Paulo. *O Agrônomo*, Campinas, 38(1):31-44, 1986.
- GALLO, J.R.; RODRIGUES, O.; CAMARGO, A.P. de & IGUE, T. Variações anuais na produção de frutos e concentração de macronutrientes em folhas de citros, relacionadas ao balanço hídrico meteorológico e adubação no período de 1957 a 1975. *Bragantia*, Campinas, 36:271-289, 1977.
- THORNTHWAITHE, C.W. & MATHER, J.R. *The water balance*. Centerton, Drexel Institute of Technology-Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1)