

APLICATIVO DE CÁLCULO DE BALANÇO HÍDRICO - CLIMÁTICO E POR CULTURA - PARA INTERNET (BHWeb)

Roni WARKEN¹, Gilberto Rocca da CUNHA², João Leonardo PIRES², Aldemir PASINATO³, Solange FRANÇA⁴, Cristiane Maria da ROSA¹

Introdução

O balanço hídrico (BH) é um sistema contábil de monitoramento de água no solo e resulta da aplicação do princípio de conservação de massa para a água num volume de solo vegetado, onde a variação do armazenamento, num intervalo de tempo, é resultado do balanço entre entradas e saídas de água (PEREIRA et al., 1997).

O cálculo do BH em uma camada de solo pré-estabelecida é aplicável em estudos macroclimáticos, visando auxiliar trabalhos de zoneamento agrícola ou na determinação de riscos climáticos para a agricultura. Tem como vantagem a possibilidade de aplicação em larga escala geográfica, além de baixo custo e possibilitar estudos com séries longas de dados históricos, que fornecem importantes subsídios nos estudos de probabilidade de risco (CARAMORI et al., 1991).

Exemplos de aplicação para o BH normal são a avaliação de disponibilidade hídrica regional, a caracterização climática de uma região, servindo como subsídio ao zoneamento agroclimático, a determinação da melhor época de semeadura e tipo de manejo mais adequado para a exploração agrícola. Para o BH seqüencial, são o acompanhamento da disponibilidade hídrica do solo em tempo real, e também ao longo de vários anos, possibilitando a comparação com um ano médio normal. No BH de cultura destacam-se as aplicações anteriores, porém levando-se em consideração as diferentes necessidades hídricas de cada cultura (ROLIM et al., 1998).

O cálculo do BH desenvolvido por THORNTHWAITE & MATHER (1955) é, provavelmente, o método mais conhecido e mais amplamente aplicado em todo o mundo, pela sua simplicidade e facilidade na disponibilidade de dados. Partindo-se do suprimento natural de água ao solo, simbolizado pelas chuvas (P), e da demanda atmosférica, representada pela evapotranspiração potencial (ETP), e com uma capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao tipo de planta cultivada, o BH climatológico descrito por Thornthwaite & Mather fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência (DEF), do excedente (EXC), e o armazenamento de água do solo (ARM). Para a estimativa de ETP, PENMAN (1956) desenvolveu uma equação na qual as variáveis principais que provocam a perda de água de uma superfície são consideradas. Tais como: saldo de radiação disponível, velocidade do vento e déficit de saturação de umidade do ar. Enquanto o método de Thornthwaite para estimativa de ETP em geral tende a subestimar os valores, por considerar somente a temperatura, o método de Penman tem

provado ser um dos que apresenta estimativas mais próximas dos valores medidos. A maior dificuldade na utilização desse método reside na necessidade de um grande número de variáveis, as quais normalmente são coletadas somente em estações meteorológicas oficiais e completas, e também na complexidade dos cálculos para o usuário comum (CARAMORI & ARITA, 1988).

Existem vários programas que fazem os cálculos de BH, mas o presente (BHWeb) tem o objetivo de disponibilizar um aplicativo que seja executado no ambiente Web, considerando séries históricas de dados e utilizando-se de ferramentas que gerem resultados dinâmicos. Também possibilitar ao usuário a visualização e acompanhamento dos resultados históricos (BH normal e seqüencial) e em determinados períodos de tempo, no caso do BH de cultura, integrado ao Sistema de Gerenciamento de Riscos Climáticos em Agricultura (AgriRisco), ora em desenvolvimento na Embrapa Trigo.

Material e métodos

O cálculo do BH foi baseado no método de THORNTHWAITE & MATHER (1955), com o cálculo de evapotranspiração conforme THORNTHWAITE (1948) ou, opcionalmente, PENMAN (1956). Este último seguindo metodologia descrita por FONTANA (1999). No BH seqüencial e normal a variação do armazenamento de água foi considerada como uma função exponencial, envolvendo a CAD e perda de água acumulada (negativo acumulado). Para o BH cultura, usou-se as modificações propostas por BARBIERI et al. (1997), possibilitando o cálculo da CAD e do coeficiente de cultura (Kc) variáveis. As alterações refletem o fato de que, em uma cultura, os valores de CAD e Kc não são constantes. No cálculo da produtividade potencial seguiu-se a metodologia proposta por BARBIERI e TUON (1992).

O aplicativo foi desenvolvido com a linguagem PHP 4.1.1, utilizando como banco de dados o MySQL 3.23.39 e servidor de páginas Apache 1.3.20. Os gráficos foram gerados com a ferramenta JpGraph 1.7. Os testes foram realizados nos navegadores Internet Explorer 5.5 e 6, Netscape 6.2, Mozilla 1.3 e Opera 6.05.

Resultados e discussão

O aplicativo BHWeb permite ao usuário o cálculo dos BH normal, seqüencial e de cultura, conforme a opção selecionada. Também é possível escolher o método de estimativa da ETP: Thornthwaite ou Penman.

¹ Bolsista do CNPq-AT.

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Autor para correspondência: cunha@cnpt.embrapa.br.

³ Técnico de nível superior (analista de sistemas) da Embrapa Trigo

⁴ Bolsista do CNPq-RD.

