

BALANÇO HÍDRICO NO SOLO E CONSUMO DE ÁGUA PARA A CULTURA DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) IRRIGADO¹

Manuel Enrique GAMERO GUANDIQUE², Paulo Leonel LIBARDI³

RESUMO

Foi conduzido um experimento de campo em Piracicaba-SP, com latitude de 22° 43' 30" S, longitude de 47° 38' 00" W e altitude de 580 m, objetivando determinar a evapotranspiração real (ET_r) para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) através do método do balanço hídrico no solo, utilizando tensiômetros com profundidades de 10, 20, 30, 40, 60 e 75 cm. A evapotranspiração real total para a cultura foi de 189,9 mm, sendo que o valor médio correspondeu a 2,11 mm/dia.

INTRODUÇÃO

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), ocupa uma posição de grande importância na alimentação brasileira, e mesmo com novas pesquisas e técnicas recomendadas, ainda a sua produtividade média tem-se mantido em níveis muito baixos, 488 kg/ha para o feijão das secas (MAZZEI et al., 1992).

Como sabemos a produção agrícola é fortemente influenciada pelas condições edafoclimáticas e físico-químicas do local. Assim, a água e os nutrientes são fundamentais para a obtenção de uma ótima produção, sendo a disponibilidade deles na hora certa e na quantidade adequada, responsável pelo aumento nos lucros. Logo a falta de água por períodos muito longos, devido principalmente à distribuição irregular das chuvas, tem sido um dos principais fatores limitantes da produção, tornando, nestes casos, a técnica de irrigação uma ferramenta adequada para suprir a deficiência hídrica da cultura.

Desta maneira, o conhecimento da demanda hídrica pela cultura nos seus distintos estágios, é portanto, um ponto chave que auxiliará na estimativa da necessidade de irrigação. Para que a irrigação se torne uma prática eficiente, além de conhecermos as condições da demanda hídrica, a movimentação da água no perfil do solo deve ser estabelecida. Normalmente, isto é feito através das propriedades de condução e retenção da água no solo.

Assim, o balanço hídrico no solo realizado diretamente em condições de campo permite o acompanhamento das relações hídricas de uma cultura durante suas distintas fases de crescimento e desenvolvimento, tornando-o desta maneira importante para o manejo racional dos recursos hídricos e edáficos, e para a maximização da produtividade.

Vários são os métodos que visam determinar a demanda hídrica para os diferentes estágios de desenvolvimento das culturas. Cada um deles possui suas características próprias, quanto aos parâmetros necessários para sua estimativa. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo determinar o balanço hídrico e o consumo de água para a cultura de feijão nos seus diferentes estágios de desenvolvimento através do balanço hídrico no solo.

¹ Parte do trabalho da Dissertação do primeiro autor.

² Mestrado em Agrometeorologia pela ESALQ/USP e Aluno de Doutorado em Energia na Agricultura da UNESP-FCA.

³ Professor Titular, Dr., Departamento de Física e Meteorologia ESALQ/USP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ESALQ/USP, em Piracicaba-SP, com latitude 22° 43' 30" S, longitude de 47° 38' 00" W e altitude de 580 m. O clima da região é Cwa, pela classificação de Köppen, e o solo do local foi classificado como terra roxa estruturada.

A parcela experimental tinha uma área aproximada de 2400 m² (40 x 60 m), sendo posteriormente subdividida em 6 parcelas, onde em cada uma delas foi instalada 1 (uma) bateria de tensiômetros com manômetros de mercúrio às profundidades de 10, 20, 30, 40, 60 e 75 cm e 1 (um) coletor por parcela de chuva e/ou irrigação com altura de 30 cm acima da superfície.

Foi utilizada a cultivar de feijoeiro "carioca" de hábito de crescimento indeterminado. A cultura foi semeada no dia 28 de maio de 1992 e colhida em duas vezes devido a problemas de umidade, sendo a primeira colheita no dia 14 de setembro e a segunda no dia 20 de setembro. A semeadura foi feita manualmente em sulcos espaçados de 50 cm, procurando obter o padrão de 200.000 plantas/ha.

O sistema de irrigação utilizado no experimento foi do tipo aspersão convencional fixo, com espaçamento entre aspersores de 12 x 12 m, e um conjunto motobomba de 7.5 cv de potência.

Os valores de evapotranspiração real (ET_r), foram estimados com base na determinação do balanço hídrico no solo, em cada uma das 6 parcelas, até a profundidade de 30 cm, considerando-se como sendo a profundidade efetiva da cultura e que serviu também para caracterizar o movimento de água no solo. O balanço hídrico foi calculado para o período entre 17/06/92 e 14/09/92.

Na determinação do balanço hídrico no solo, utilizou-se a equação da conservação de massa para um intervalo de tempo t₂-t₁ (t₂- tempo final do período e t₁- tempo inicial do período), numa camada do solo até uma profundidade de z cm, sendo a equação utilizada:

$$P + I - D - ET \pm QZ = \pm \Delta A \quad (1)$$

Onde: P é a precipitação pluvial, I é a irrigação, D é o escoamento superficial, ET é a evapotranspiração, QZ é a drenagem profunda (-) ou ascensão capilar (+) e ΔA é a variação de armazenamento, expressos em mm.

Os dados de precipitação pluvial foram obtidos através de pluviógrafo tipo lambrecht instalado na estação meteorológica adjacente ao experimento. Os valores de irrigação foram monitorados com os coletores de cada parcela estimando-se também a eficiência das irrigações. O escoamento superficial foi considerado nulo devido à baixa declividade do terreno (± 2%). A drenagem profunda e ascensão capilar foi estimada pela equação:

$$q_z = - [K(\theta) \cdot \delta H / \delta Z] \cdot k \quad (2)$$

Onde: q_z é a drenagem ou ascensão na profundidade considerada em mm, K (θ) é a condutividade hidráulica estimada segundo LIBARDI et al. (1980), δH/δZ é o gradiente de potencial na profundidade considerada e k é o vetor unitário na direção vertical.

A variação de armazenamento foi calculada pela equação:

$$\Delta A = (\theta_f - \theta_i) \cdot z \quad (3)$$

Onde: ΔA é a variação de armazenamento em mm, θ_f é a umidade no tempo final (cm³/cm³), θ_i é a umidade no tempo inicial (cm³/cm³) e z é a profundidade do perfil considerado em mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra os valores médios da evapotranspiração real calculados pelo método do balanço hídrico no solo em decêndios, para a cultura de feijão.

Quadro 1. Valores médios de evapotranspiração real calculados pelo método do balanço hídrico no solo em decêndios.

DECÊNDIO	ΔA (mm)	QZ (mm)	P + I (mm)	ETR (mm)	ETR AC. (mm)
I	-14.1	-0.00131	7.1	21.2	21.2
II	-8.1	-0.00028	12.3	20.4	41.6
III	8.1	-0.01158	44.5	36.3	77.9
IV	-3.0	-0.00016	10.6	13.6	91.5
V	24.3	-0.08477	34.5	10.1	101.6
VI	-17.1	-0.01964	31.1	48.1	149.7
VII	10.2	-0.04003	17.0	6.7	156.4
VIII	12.6	-0.00075	46.1	33.5	189.9

Observando o Quadro 1, verificamos que houve uma grande variação no componente armazenagem, mostrando valores entre -17,1 e +24,3 mm, significando que em alguns decêndios ocorreu perda de água no solo, ou seja, a saída de água no volume de solo foi principalmente por transpiração, já que não houve perdas por drenagem, assim, considerando-se o balanço de água na cultura, a saída foi maior à sua entrada, isto é à quantidade de água aplicada, o que vem mostrar a eficiência na aplicação da água. A evapotranspiração total da cultura foi de 189,9 mm, que forneceu um valor médio de 2,11 mm/dia. Comparando o valor obtido com os de SILVEIRA & STONE (1979) que encontraram 2,94 mm/dia, GUIMARÃES et al. (1982) com valores entre 1,96 e 2,14 mm/dia e SAKAI (1989) que obteve 2,09 mm/dia, verificamos estar dentro dos valores esperados.

CONCLUSÃO

Balanço hídrico no solo mostrou-se satisfatório na determinação da evapotranspiração real.

BIBLIOGRAFIA

- GUIMARÃES, C.; STEIMENTZ, S.; PORTES CASTRO, A. T. Uso de microlisímetro na determinação da evapotranspiração do feijoeiro da seca. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, 1982. **Anais**, Goiânia, EMBRAPA/CAPAF, 1982, p. 133-7.
- LIBARDI, P. L.; REICHARDT, K.; NIELSEN, D. R. & BRIGGAR, J. W. Simple field methods for estimating soil hydraulic conductivity. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, 44: 3-7, 1980.
- MAZZEI, A. R.; OKAWA, H. & UENO, L. H. Prognóstico agrícola 1991/1992, safra da seca: alho, amendoim, batata, feijão, cebola e tomate. **Informações Econômicas**, São Paulo, 22(2): 29-35, 1992.
- SAKAI, E. Balanço hídrico e energético na cultura do feijoeiro em latossolo roxo. Piracicaba, 1989. 121 p. (Mestrado-ESALQ/USP).
- SILVEIRA, P. M. & STONE, L. F. Balanço de água na cultura do feijão em latossolo vermelho amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 14 (2): 111-5, 1979.