

SIMULAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO DE FEJJOEIROS SOB IRRIGAÇÃO E SEQUEIRO, ATRAVÉS DO MODELO SIMBA

Rogério Teixeira de FARIA¹, Marcos Vinícius FOLEGATTI², Dalziza de OLIVEIRA³

RESUMO: O modelo SIMulação de Balanço de Água no solo (SIMBA) foi validado para a cultura do feijoeiro sob condições de sequeiro e irrigação no Norte do Paraná. O modelo apresentou uma excelente performance para a predição da umidade do solo e simulou realisticamente os demais componentes do balanço hídrico. Estes resultados demonstram o potencial de aplicação do modelo para a estimativa de requerimentos hídricos da cultura e condições de umidade do solo para a realização de práticas de irrigação do feijoeiro em tempos histórico e real.

PALAVRAS-CHAVE: Modelos matemáticos, umidade do solo, evapotranspiração

ABSTRACT: A soil moisture model (SIMBA) was validated for irrigated and non-irrigated dry beans in Paraná, Brazil. The model presented an excellent performance for prediction of soil moisture and realistically simulated the remaining components of the soil water balance. The results demonstrate the capability of the model for estimation of crop water requirements and soil water availability for decision of irrigation applications in historic and real time basis.

KEYWORDS: Modeling, soil moisture, evapotranspiration

INTRODUÇÃO: Os componentes do balanço hídricos apresentam grande dificuldade de medida, particularmente a umidade do solo, evapotranspiração e percolação. Modelos computacionais de simulação do movimento de água no sistema solo-planta-atmosfera apresentam baixo custo e possibilitam estimar satisfatoriamente estes parâmetros. O modelo computacional SIMBA (SIMulação de Balanço de Água, Faria & Madramootoo, 1996), foi validado pelos autores para a cultura de trigo no Norte do Paraná, simulando realisticamente os processos de transferência de água no sistema solo-planta-atmosfera. Neste trabalho, o modelo SIMBA é validado para a cultura do feijoeiro sob condições irrigadas e de sequeiro, e utilizado para quantificar os componentes do balanço hídrico transcorridos durante o período experimental.

MATERIAL E MÉTODOS: Para validação do modelo utilizaram-se os dados de experimentos com feijoeiro conduzidos em Londrina-PR em três épocas de semeadura no outono (24/03 e 20/04) e primavera (15/08) de 1995, e três níveis de irrigação (I_0 = testemunha, I_1 = aplicação de água a -25 kPa, e I_2 = aplicação de água a -75 kPa). A implementação do modelo foi realizada com dados da curva de retenção de água e condutividade hidráulica do solo na forma da equação de van Genuchten (van Genuchten & Nielsen, 1985) para um perfil de Latossolo Roxo

¹ PhD, AEA-IAPAR, bolsista do CNPq, Pós-doutorando no DER da ESALQ/USP, Av. Pádua Dias 11, CP 9, 13.418-900, Piracicaba-SP, Fax (019) 422-3650

² Professor Associado, DER-ESALQ/USP Av. Pádua Dias 11, CP 9, 13.418-900, Piracicaba-SP, Fax (019) 422-3650

³ M.Sc., AEF-IAPAR, Rod. Celso Garcia Cid Km 375, 86.001-970, Londrina-PR, Fax (043) 326-7868

subdividido em 9 camadas (0-10; 10-25; 25-40, 40-55, 55-70, 70-85, 85-100 e 100-115 cm). Assumiram-se valores para h_1 , h_2 , h_3 , h_3^* e h_4 iguais a 1, 10, 50, 70 e 1.500 kPa, respectivamente para a curva de extração de água pelas culturas em função das condições hídricas do solo (Faria & Madramootoo, 1996). Além destes “inputs”, utilizaram-se os dados de índice de área foliar medidos durante os experimentos e adotou-se 50 cm como máxima profundidade do sistema radicular. Alimentou-se o modelo com dados diários de precipitação e evapotranspiração potencial calculada pelo método FAO-24/Penman e inicializou-se a simulação de cada ciclo de cultivo assumindo-se como umidade inicial a distribuição de umidade do perfil medida por ocasião da semeadura. A validação do modelo SIMBA foi realizada através da comparação entre os valores de umidade do solo simulados e as médias dos valores medidos ao longo do perfil durante os ciclos de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A concordância entre os valores de umidade do solo estimados e medidos foi, em geral, excelente, tanto para os ciclos de cultivo sob altas condições de umidade (tratamentos irrigados), bem como para os períodos secos ocorridos nos tratamentos sem irrigação. O modelo respondeu aos períodos de menor precipitação simulando o decréscimo da umidade do solo ao longo do perfil, em semelhança à extração de água pela cultura e pela evaporação na superfície do solo. Na Figura 1 são apresentados os resultados obtidos durante a primeira época do experimento, que ilustram a excelente performance do modelo na estimativa da umidade do solo a diferentes profundidades e regimes hídricos. As lâminas de precipitação e evapotranspiração potencial determinadas e as irrigações aplicadas durante o período experimental são apresentadas na Tabela 1, juntamente com os componentes do balanço hídrico simulados pelo modelo SIMBA durante os ciclos de cultivo em 1995. A evapotranspiração real variou de 183 a 269 mm nos tratamentos sem irrigação, de 271 a 363 mm no tratamento I_1 e de 223 a 354 mm no tratamento I_2 , resultando numa relação ETR/ETP de 0.65 a 0.73 para os tratamentos I_0 e de 0.86 a 0.96 para os irrigados. A evaporação do solo nos tratamentos sem aplicação de água constituiu 48 a 55% da água retornada à atmosfera via evapotranspiração, em comparação com 40 a 50% nos tratamentos irrigados. Mesmo sendo maior a evaporação da água interceptada pelas plantas (E_o) nos tratamentos irrigados, a fração correspondente à relação entre T/ETR nos tratamentos irrigados ainda foi maior que na testemunha, indicando melhor condição hídrica. A quantidade de água percolada do perfil (dren) aumentou significativamente com a lâmina e precipitação, de acordo com a seguinte seqüência: $I_1 > I_2 > I_0$. O escoamento superficial foi mais elevado no período de maior precipitação (Época III), porém com valores relativamente baixos, refletindo a condição de alta infiltração do solo.

CONCLUSÕES: O modelo SIMBA estimou satisfatoriamente os componentes do balanço hídrico de cultivos de feijoeiro sob irrigação e sequeiro, sendo, portanto, apropriado para determinação de requerimentos hídricos da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- FARIA, R.T. de; MADRAMOOTOO, C.A. Simulation of soil moisture profiles for wheat in Brazil. *Agricultural Water management*. 31(1-2): 35-49, 1996.
- VAN GENUCHTEN, M.; NIELSEN, D.R. On describing and predicting the hydraulic properties of unsaturated soils. *Annals of Geophysics* 3: 615:628. 1985.

Tabela 1. Componentes do balanço hídrico (mm) simulados pelo modelo SIMBA para a cultura do feijoeiro em diferentes épocas de semeadura em 1995.

Época	Reg. Hídrico	Extração	Prec	Irr	ETP	ET				Run	Dren
						Real	T	E	Eo		
I	I ₀	-37	188	10	276	185	80	102	3	9	40
	I ₁	15	226	255	304	293	132	148	13	9	165
	I ₂	-8	226	185	304	280	137	132	11	10	129
II	I ₀	-46	178	0	250	183	86	91	6	0	41
	I ₁	-32	202	210	294	271	133	122	16	3	170
	I ₂	-49	178	90	258	223	123	89	11	2	92
III	I ₀	-64	445	0	414	269	131	130	8	22	218
	I ₁	-56	445	150	414	363	196	148	19	23	266
	I ₂	-44	445	180	402	354	180	151	22	22	294

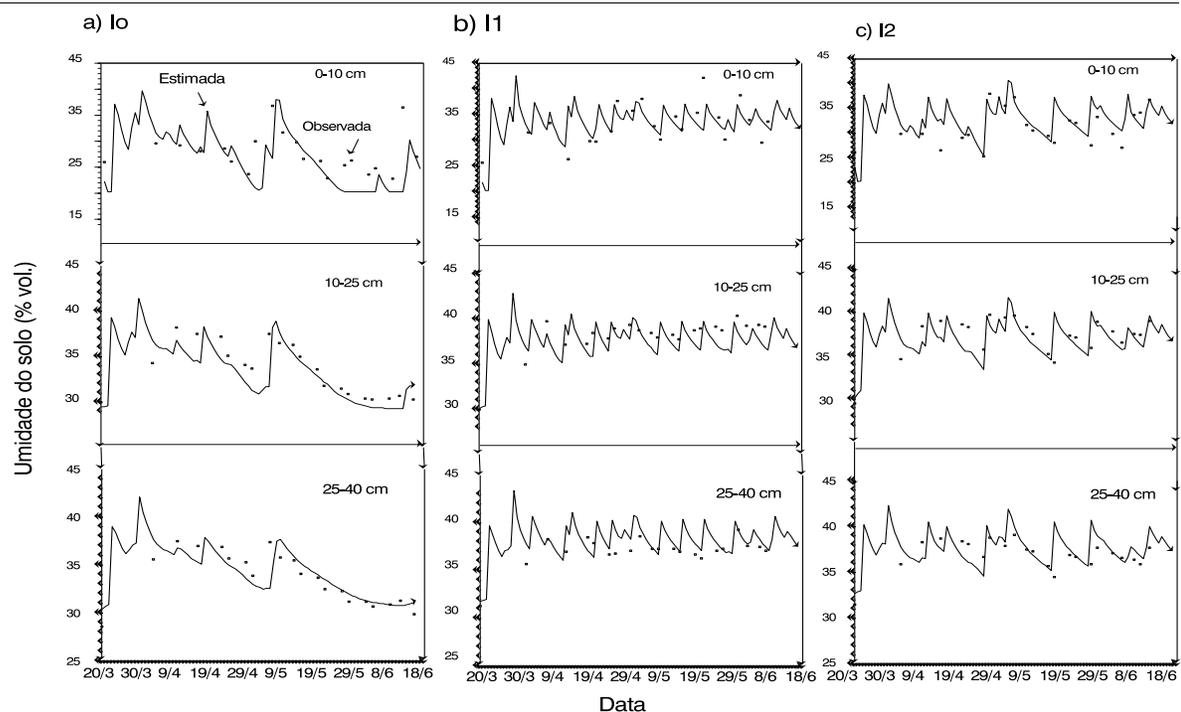


Figura 1. Umidade do solo observada e simulada pelo modelo SIMBA, de acordo com profundidades do perfil e regimes hídricos durante a primeira época de cultivo do feijoeiro em 1995.