

UMIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE FEIJÃO COM REFLETÔMETRO DE CONTEÚDO DE ÁGUA SOB VARIAÇÕES DE COBERTURA DO SOLO E DE IRRIGAÇÃO

JOSÉ LEONALDO DE SOUZA¹, IÊDO TEODORO¹, LAURÍCIO ENDRES¹, GILSON MOURA FILHO¹, JOSÉ EDMILSON DEODADO DE BRITO², RICARDO A. FERREIRA JUNIOR², ALEXSANDRO C. S. ALMEIDA²

¹ Prof., Dr. Laboratório de Agrometeorologia/Irrigação, ICAT/CECA/UFAL, ²Bolsista PIBIC-CNPq/FAPEAL, Laboratório de Agrometeorologia e Irrigação, Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Maceió – AL, (82) 32141365, jls@ccen.ufal.br,

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO – O objetivo deste trabalho é mostrar a variação da umidade do solo utilizando medidas com sensores automáticos, refletômetro de conteúdo de água (Water Content Reflectometer), sem calibração e calibrados, em cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), semeado sob três condições de cobertura de solo: S₀, sem cobertura; S₁, palha vegetal; S₂, sacos plásticos trançados em tiras de coloração clara (embalagens descartadas de adubo, ração animal, etc), submetidos a diferentes regimes hídricos num experimento fatorial. A distribuição das medidas indicou a necessidade de calibração com os dados do solo local. A umidade no solo em base volumétrica, variou de 18,1%- 18,8%, 16,5 – 17,2 e 16,4 – 18,8, para solo nu, coberto com capim e coberto com plástico e amplitudes de umidade de 6,4%, 4,9% e 5,8%, respectivamente. No período de estresse, a suspensão da irrigação por 8 dias (entre os dias 37 a 51), mostrou uma menor amplitude de umidade do solo no capim (0,7%) e plástico (1,9) que no solo nu (7,4%), indicando que as coberturas favoreceram a uma menor perda de água do solo no período de suspensão da irrigação..

PALAVRAS-CHAVE: umidade do solo-calibração, umidade do solo-sensor automático, cobertura do solo, feijão.

ABSTRACT – The objective of this study is to show volumetric ($m^3 m^{-3}$) soil moisture changes using observations made by automatic sensors water content reflectometer with and without calibration for a bean crop seeded under 3 different soil cover situations: S₀ (bare soil), S₁ (vegetal straw), S₂ (plastic bags) and different water regimens in a factorial experiment. The observed distributions indicated the need of calibration with the local soil data. Volumetric soil moisture changed between 18.1%-18.5%, 16.5%-17.2% and 16.4%-18.8% for S₀, S₁ and S₂ situations, respectively. The changes in moisture amplitudes were 6.4%, 4.9% and 5.8% respectively. During the period of water stress, the suppression of watering for 8 days (between days 37 to 51) showed a smaller moisture amplitude for straw S₁ (0.7%) than of situations S₂ (1.9%) and S₀ (7.4%) thus indications that the soil covers favor a less water loss during the period that irrigation ceased.

KEYWORDS – Soil moisture-calibration, soil moisture-automatic sensor, mulching, bean.

INTRODUÇÃO: Medidas do conteúdo de água no solo são necessárias para determinação do balanço hídrico em condições de campo. O balanço hídrico de cultivos agrícolas proporciona informações úteis para determinação da evapotranspiração real, drenagem e disponibilidade de água (Mastrorilli, 1998; Campbell and Diaz, 1988, Brisson, 1992). A precisão das informações derivadas do balanço hídrico do solo depende da escala de tempo e espaço das medidas de umidade do solo. Uma maior precisão na simulação do balanço hídrico com propósitos agrícolas é baseada em conceitos físicos, requerendo muita compreensão de dados climáticos e do solo (Leenhart et al, 1995). Assim, medições automáticas de variáveis ambientais com maior precisão e em espaço curto de tempo é de alta importância para criar e aprimorar modelos de

previsão das interações no sistema solo-planta-atmosfera, que indicarão manejos obedecendo às recomendações ambientais. O objetivo do trabalho é mostrar a variação da umidade do solo em cultivo de feijão com múltiplos tipos de cobertura e diferentes aplicações de água, utilizando sensores automáticos (refletômetro de conteúdo de água).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento de campo foi conduzido com a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) semeado sob três condições de cobertura de solo: S₀, sem cobertura; S₁, palha vegetal; S₂, sacos plásticos trançados em tiras de coloração clara (embalagens descartadas de adubo, ração animal, etc), submetidos a diferentes regimes hídricos num experimento fatorial, nos Tabuleiros Costeiro de Alagoas, área experimental da agrometeorologia, CECA/UFAL, Rio Largo-AL (09° 28' S, 35° 49' W e 127 m de altitude). O regime hídrico para todos os tratamentos consistiu de irrigação por aspersão durante o início da fase vegetativa até 12° dia após a semeadura (DAS). O estresse hídrico durante a fase vegetativa e reprodutiva constituiu na redução da metade do volume de água (7 mm) a partir do 14° até 28° dia e suspensão da irrigação entre os dias 29° e 51° com uma irrigação de 15,6 mm no 36 DAS. O estresse hídrico somente durante a floração foi induzido pela suspensão de irrigação entre o 37° ao 51° DAS. Outro tratamento, também contendo as diferentes coberturas de solo, foi irrigado regularmente (Figura 1).

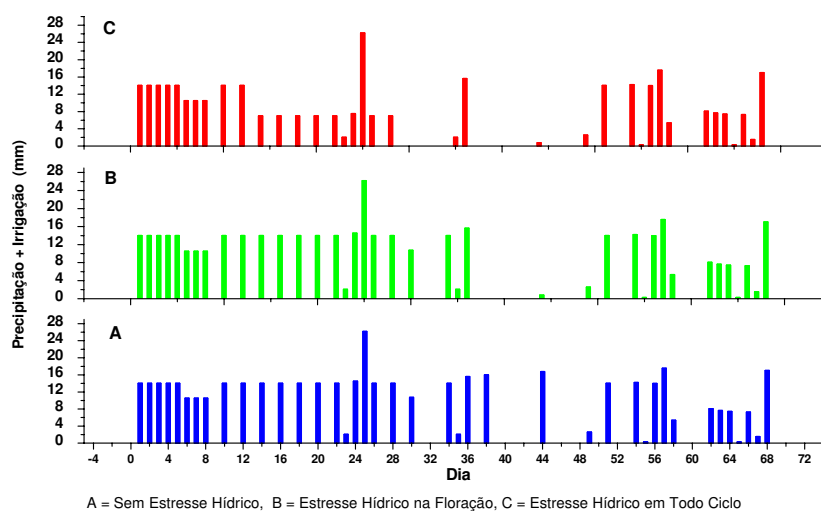


Figura 1. Distribuição de irrigação e precipitação sobre o cultivo de feijão nos três tratamentos hídricos.

As medidas de umidade do solo foram obtidas através de sensores automáticos, refletômetro de conteúdo de água (CS616 Water Content Reflectometers, Campbell Scientific, Inc.), ligados a um sistema de aquisição (CR10X), programado para fazer medidas a cada 10 segundos e armazenar média a cada hora. A informação de conteúdo de água é obtida por uma sonda sensível a constante dielétrica do meio, composta de um dispositivo elétrico ligado por cabos a duas hastes de aço, que transmite uma onda. O período de saída da sonda varia com o conteúdo de água no meio. Uma equação quadrática converte o período da onda para conteúdo volumétrico de água no solo (Campbell, 2004). A variação da umidade do solo ao longo do ciclo da cultura foi feito considerando as constantes do polinômio de grau dois do manual do sensor e com calibração com dados obtidos em campo (local dos experimentos). A calibração constou de quatro medidas de umidades gravimétricas com o solo em condições de umidade variável (muito seco, intermediário, muito úmido). Instalou-se o sensor automático de umidade do solo e esperou-se o equilíbrio do período da onda, em seguida a retirada da haste, coletou-se no solo entre as hastes amostras para pesagem e determinação da umidade. A relação entre o período da onda e a correspondente umidade gravimétrica consta da Figura 2. Essa equação

gerada serviu na determinação da umidade volumétrica do solo calibrado para as condições do local de amostragem.

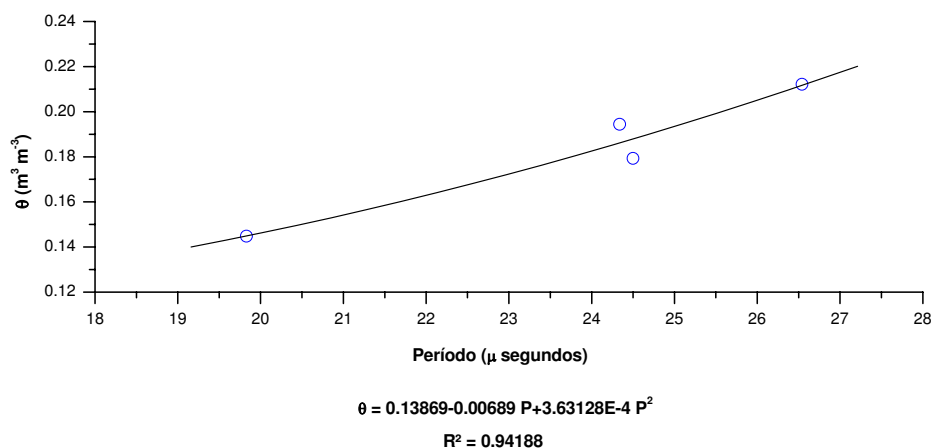


Figura 2. Curva de Calibração da umidade volumétrica do solo (θ) obtida por gravimetria em relação ao período (microsegundos) da onda do refletômetro de conteúdo de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As Figuras de 3 a 5 mostram as variações horárias da umidade volumétrica do solo, no ciclo da cultura do feijão, sob três situações: solo coberto com capim (Figura 3), solo sob cultivo normal (Figura 4) e solo com cobertura de plástico (Figura 5). Em todas as três situações é notável a diferença da umidade do solo obtida com sensores sem calibração em relação aos sensores calibrados com dados do local. As maiores diferenças são na condição de maior umidade do solo (Figura 4, solo nu). O pequeno intervalo de irrigação por aspersão (dia sim dia não), conferiu ao solo nu uma maior condição de umidade. A umidade no solo variou de 18,1%-18,8%, 16,5 – 17,2 e 16,4 – 18,8 e amplitudes de umidade de 6,4%, 4,9% e 5,8%, para solo nu, coberto com capim e coberto com plástico. No período de estresse, suspensão da irrigação por 8 dias (entre os dias 37 a 51), verificou-se uma menor amplitude de umidade do solo no capim (0,7%) e plástico (1,9) que no solo nu (7,4%), indicando que as coberturas favoreceram a uma menor perda hídrica do solo no período de suspensão da irrigação e/ou a aplicação de água devesse ser através de sistemas sub-superficial.

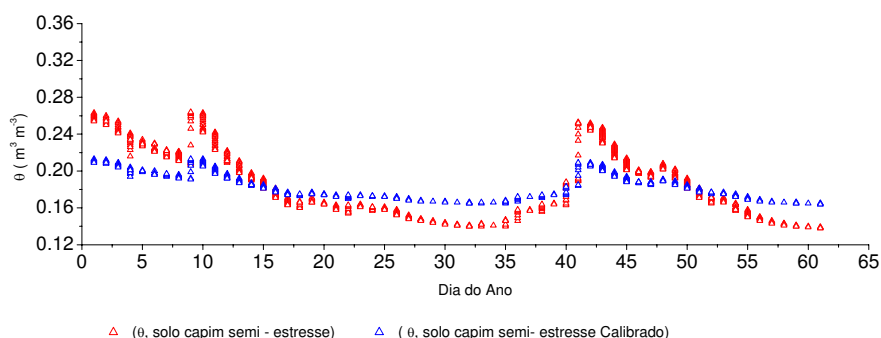


Figura 3 Variação horária da umidade volumétrica (θ) do solo utilizando sensores não calibrados (vermelho) e sensores com calibração (azul) com dados de campo, em parcela com cobertura de capim com estresse hídrico na floração.

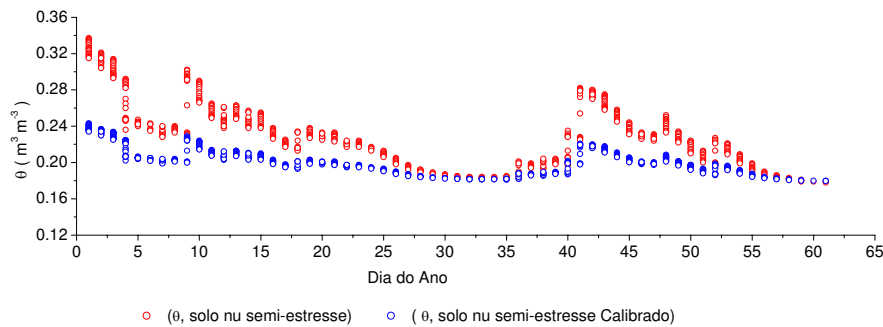


Figura 4. Variação horária da umidade volumétrica (θ) do solo utilizando sensores não calibrados (vermelho) e sensores com calibração (azul) com dados de campo, em parcela de solo nu com estresse hídrico na floração.

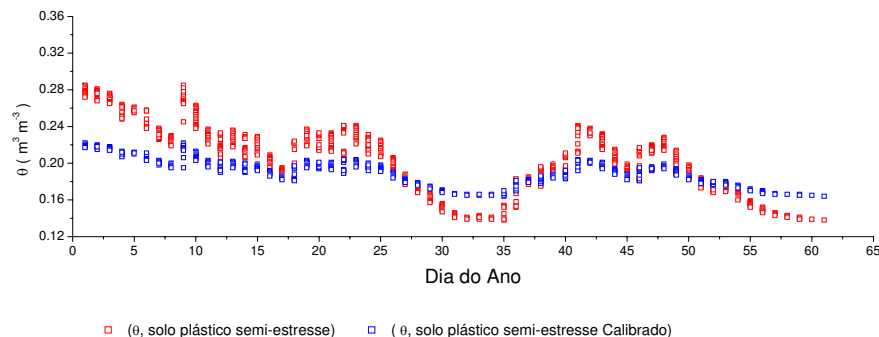


Figura 5. Variação horária da umidade volumétrica (θ) do solo utilizando sensores não calibrados (vermelho) e sensores com calibração (azul) com dados de campo, em parcela com cobertura de plástico com estresse hídrico na floração.

CONCLUSÃO: A calibração dos sensores automáticos de umidade do solo é tarefa indispensável na caracterização hídrica de cultivos agrícolas. O uso de cobertura do solo em cultivos agrícolas, no período de veranico, contribuiu para uma menor amplitude de umidade do solo, ou seja, favoreceu a uma condição de maior umidade do solo.

AGRADECIMENTOS: CNPq, Processo 504068/03-2, FAPEAL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRISSON, N., SEGUIN, B., BERTUZZI, P. Agrometeorological soil water balance for crop simulation models. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam: V 59, p 267 – 287, 1992.
- CAMPBELL, G.S., DIAZ, R. **Simplified soil-waterbalance models to predict crop transpiration**. In: Bidinger, F.R., Johansen, C., (rds.), Drought Research Priorities for the Dryland Tropics, Parancheru, India. ICRISAT, p. 15-26, 1988.
- CAMPBELL SCIENTIFIC INC. **CS616 and CS625 Water Content Reflectometers** – instruction manual, 42p, 2004.
- MASTORILLI, M., KATERJI, N., RANA, G., NOUNA, B.B., Daily actual evapotranspiration measured with TDR technique in Mediterranean conditions. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam: V 90, p 81 – 89, 1998.