

AVALIAÇÃO DE UMA SONDA PARA MEDIÇÃO DA UMIDADE DO SOLO EM UM PROJETO DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DE RIO LARGO – AL.

IEDO TEODORO¹, JOSÉ LEONALDO DE SOUZA², ALEXSANDRO C. S. ALMEIDA³, LUCAS C. S. DE ARAUJO³, RÔMULO P. RAMOS³, SAULO I. DE A. COSTA³, MAGNO L. DE ABREU³, HUGO L. SORIANO³.

¹Prof. Msc. , PMGCA/CECA/, Laboratório de Agrometeorologia e Irrigação, Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Maceió – AL, (OXY82)33342379, iteodoro@ceca.ufal.br. ²Prof. Doutor, Lab. de Agrometeorologia, ICA/UFAL/UFAL ³Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC-CNPq

**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 avaliação de uma sonda de perfil para a medição da umidade do solo em um projeto de irrigação na região de Rio largo – AL. O experimento foi realizado em um solo classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico de textura média. A umidade do solo medida com a sonda apresentou valores menores do que os obtidos pelo método gravimétrico, na ordem de 7%, mesmo assim houve uma concordância de 90%. Concluindo-se, portanto que esse instrumento pode ser utilizado para monitorar a umidade do solo em projetos de irrigação, desde que seja calibrada.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, umidade do solo, sonda

EVALUATION OF THE A PROFILE PROBE FOR MEASURES SOIL WATER CONTENT IN AN IRRIGATION PROJECT IN THE REGION OF THE RIO LARGO - ALAGOAS

ABSTRACT: The objective of this study is to show the evaluation of a profile probe for soil water content measures in an irrigation project in the region of the Rio Largo in the state of Alagoas. The study was accomplished in a soil classified as Latossolo Yellow Coeso Argissólico of medium texture. The soil moisture measured by probe showed values smaller than the ones obtained by the gravimetric method (about 7%), however the values of the probe agreed with the gravimetric method values in 90%. Thus, we conclude that this sensor can be used to monitor the soil moisture in irrigation projects.

KEYWORDS: irrigation, soil moisture, probe

INTRODUÇÃO : O uso eficiente da água nos projetos de irrigação depende da determinação imediata e precisa da umidade do solo. Para isso recorre-se a vários métodos e instrumentos, dentre os quais se destacam os tensiômetros e os instrumentos que funcionam a base de corrente elétrica, moderadores de nêutrons e campos eletromagnéticos. Porém a eficiência desses instrumentos é fortemente influenciada pelas características físicas do solo (Bacchi & Reyhardt 1990). Por isso, para otimizar os resultados dos estudos de determinação de umidade do solo realizados com esses equipamentos é preciso fazer uma calibração dos mesmos “in situ” (TEXEIRA et al 2005). Essa calibração normalmente é feita tomando-se como referência os resultados obtidos pelo o método gravimétrico. A sonda de perfil PR2/4 da Delta-T Devices Ltd. mede a umidade do solo ($m^3 \cdot m^{-3}$) em diferentes profundidades através da emissão de um sinal de 100 MHz, semelhante ao sinal de rádio FM, o qual é ampliado por um par de anéis metálicos para gerar um campo magnético que se estende num raio de 100 mm dentro do solo. A permissividade desse campo eletromagnético na água é de aproximadamente 81, comparada com a do solo que é 4 e do ar igual a 1. Os sinais emitidos por esse instrumento são facilmente convertidos em umidade do solo em função da permissividade do meio. O objetivo deste trabalho é apresentar a avaliação da acurácia de uma sonda de perfil para determinar instantaneamente a umidade do solo em um projeto de irrigação na região de Rio Largo – AL.

MATERIAL E MÉTODOS: A acurácea da sonda de perfil PR2/4 da Delta-T Devices Ltd. (Figura 01) foi avaliada em um solo classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico de textura média/argilosa, com as seguintes características físicas: capacidade de campo 22,0 %, ponto de murcha permanente 15,0 %, densidade volumétrica 1,40, porosidade 45% e velocidade de infiltração básica 52,0 mm/h (Costa, 2003), localizado na área experimental (09° 28' 02'' S, 35° 49' 52' W e 130 m) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas em Rio Largo – AL. A sonda utilizada nesse trabalho é composta por um tubo de policarbonato lacrado, dentro do qual encontram-se os sensores distribuídos em espaços fixos ao longo de todo seu comprimento, um módulo e um tubo de acesso de polietileno. Esse tubo de acesso é totalmente transparente ao campo eletromagnético emitido pelo instrumento. As medidas da umidade no campo são feitas introduzindo-se a sonda em um tubo de acesso instalado previamente no ponto selecionado, em seguida liga-se o instrumento que já apresenta os resultados, nas diferentes profundidades, de forma digital. Neste trabalho, duas áreas de 1,0 m², em dois pontos diferentes do projeto, foram saturadas com quarenta litros de água em cada e seis horas depois foi iniciada a coleta de dados nos dois pontos, nas profundidades de 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 30 cm, sendo feitas três leituras em cada ponto para se obter uma média e comparar com os resultados do método gravimétrico. No período de 180 horas foram realizadas seis amostragens. As amostragens para o método gravimétrico foram retiradas com um trado num raio de 20 a 30cm do tubo de acesso da sonda. Essas amostragens foram pesadas em balança eletrônica com precisão de centésimo de gramas e colocadas para secar numa estufa a 105 °C por um período de 72 horas e a umidade (m³. m⁻³) foi obtida pela equação:

$$U \text{ (m}^3 \cdot \text{m}^{-3}\text{)} = \frac{(P_u - P_s)}{P_s} \cdot d,$$

Onde : P_u é o peso da amostra úmida, P_s é o peso da amostra seca e d é a densidade volumétrica do solo. Os resultados obtidos com o instrumento e pelo método gravimétrico foram correlacionados para gerar uma equação de correção para os valores da umidade do solo obtidos com a sonda.



Figura 1 - Sonda de perfil (PR2/4) da Delta-T Devices Ltd., com as principais peças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados de umidade do solo na profundidade de 0 a 10 cm, obtidos pela sonda de perfil concordaram em 96% com os dados determinados pelo método gravimétrico. A figura 2a, mostra a equação de ajuste para transformar a umidade obtida pelo instrumento em valores de umidade da gravimetria. Dessa forma é possível quantificar com mais precisão o conteúdo de água existente no solo e conseqüentemente a necessidade de irrigação. A acurácea dos resultados obtidos com a sonda na profundidade de 10 a 20 cm foi prejudicada devido à existência de espaços vazios (ar) na

interface do tubo de acesso com o solo. Pois a permissividade do campo eletromagnético no ar é igual a 1. Por isso a correlação dos dados diminuiu para 91 % (figura 2b). O mesmo ocorreu com os valores da umidade no perfil de 20 a 30 cm (Figura 3).

A figura 4 mostra as curvas da umidade do solo obtida com a sonda e pelo método gravimétrico. Na profundidade de 10cm, os resultados do instrumento mostram que a umidade diminuiu de 13 para 6% em 96 horas após a saturação. Nesse mesmo período, na profundidade de 20cm a umidade variou de 16 a 12% e a 30cm variou de 20 a 16%. Depois de 96 horas, após a saturação, a umidade se manteve praticamente estável nas três profundidades. A diminuição da umidade em 7% no perfil de 0 a 10 cm significa uma perda de água correspondente 9,8mm e os 4% das camadas inferiores representa 5,6 mm de perda d'água. O maior declínio da umidade na camada mais superficial do solo ocorre porque, nessa profundidade, a saída de água acontece pela evaporação e drenagem, enquanto que nas camadas mais profundas a saída de água se dar apenas pela drenagem. Se o terreno fosse cultivado com plantas de raízes profundas as curvas da umidade a 20 e 30cm de profundidade continuariam declinando devido a retirada da água pelas raízes da cultura (Transpiração). A diferença média entre os valores da umidade do solo obtida pelo método gravimétrico foram superiores aos medidos com a sonda na ordem de 7%.

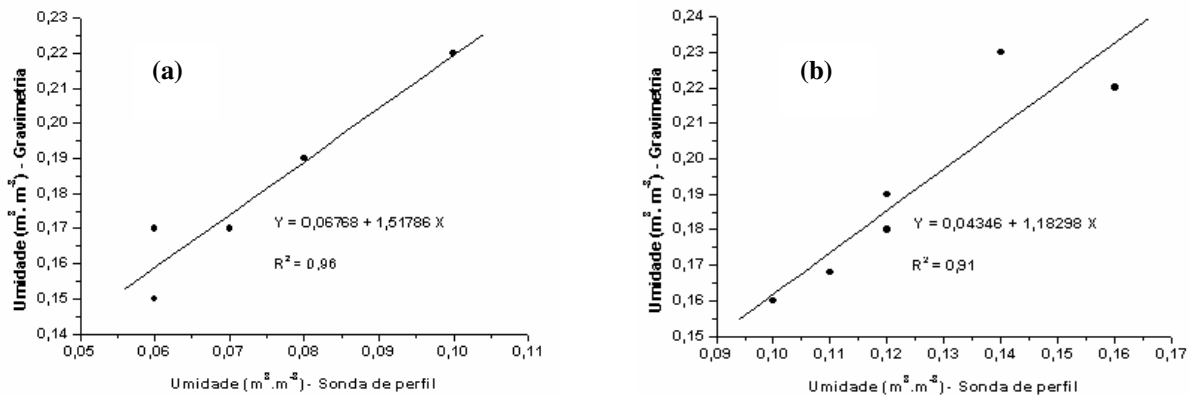


Figura 2 – Correlação dos dados de umidade do solo na profundidade de 0 a 10cm (a) e 10 a 20cm (b), obtidos pela sonda de perfil e pelo método gravimétrico.

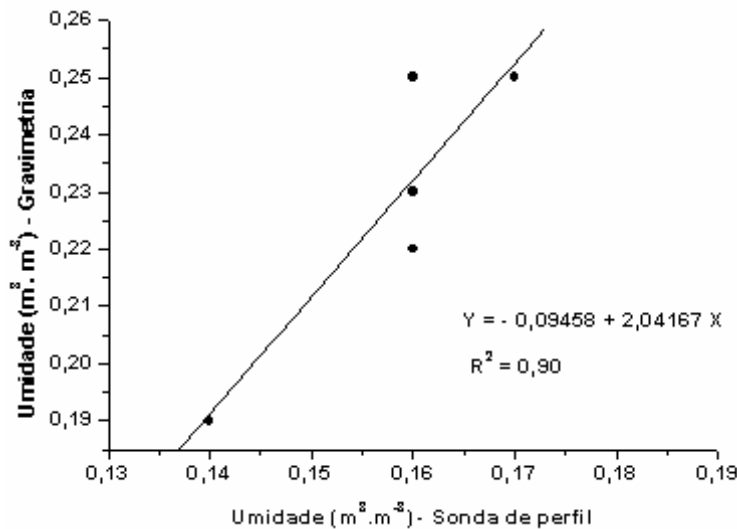


Figura 3 – Correlação dos dados de umidade do solo na profundidade de 20 a 30cm, obtidos pela sonda de perfil e pelo método gravimétrico.

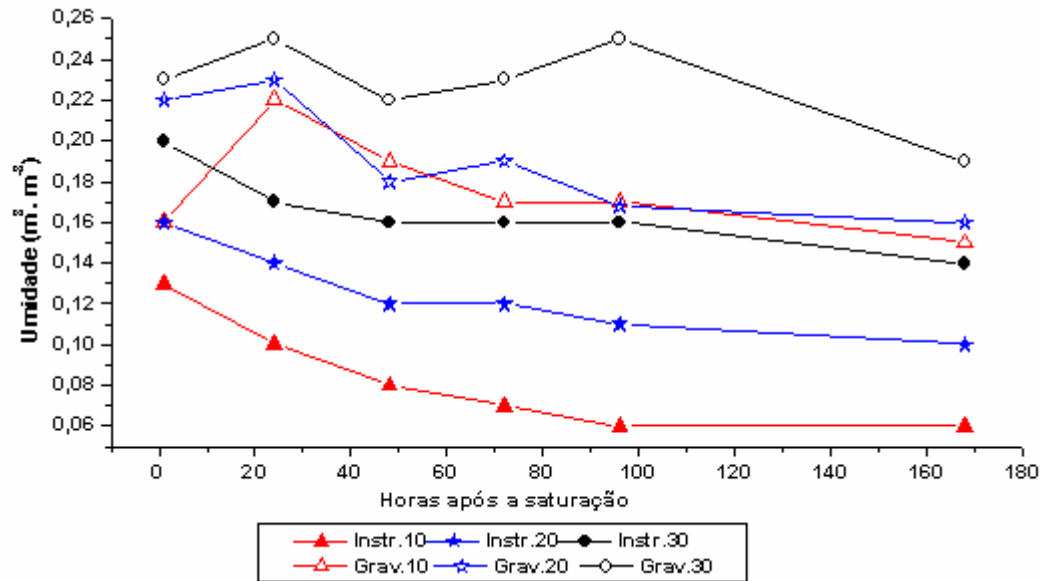


Figura 4 - Curva da umidade do solo em três profundidades medidas com a sonda de perfil (Instr.) e determinada pelo método gravimétrico (Grav.)

CONCLUSÃO : Os resultados desta pesquisa mostram que a sonda de perfil PR2/4 da Delta-T Devices Ltd., apesar de subestimar os valores da umidade do solo, tem uma correlação com o método gravimétrico muito boa. Por isso, esse instrumento pode ser utilizado para monitorar a umidade do solo com eficiência, desde que seja calibrada pelo método gravimétrico para cada tipo de solo.

AGRADECIMENTOS: PIBIC-CNPq, FAPEAL, PMGCA/CECA/UFAL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BACCHI, O.O.S.; REICHARDT, K. A sonda de nêutrons e seu uso na pesquisa agrônômica, Piracicaba: USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1990, 166 p.
- TEXEIRA, C.F.A.; OLIVEIRA, S.; SIMONETE, M.A. Desempenho do tensiômetro, TDR e sonda de nêutrons na determinação da umidade e condutividade hidráulica do solo. Ver. Brás. Ciência do Solo, 2005, v.29, n°2, p.161-168.
- COSTA, G.C. Avaliação da disponibilidade hídrica para o milho na região de Rio Largo – AL. TCC, Universidade Federal de Alagoas, 2003, 21p.