

COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS DE POTENCIAL DA ÁGUA NO SOLO OBTIDAS POR SENSOR WATERMARK 200 CONECTADO EM DATALOGGER E TENSÍÔMETRO DE MERCÚRIO

Antonio Ribeiro da CUNHA¹, Melania Inês VALIATI², Millena Ariana BOUERI, João Francisco ESCOBEDO³, Dalva Martinelli CURY LUNARDI⁴

Introdução

A deficiência de água no solo é freqüentemente, o fator mais limitante para a obtenção de alta produção, sendo que o excesso também é prejudicial. Com a diminuição na disponibilidade de água no solo para a planta, o índice de área foliar máximo é menor, afetando a produção (STONE et al., 1988).

O solo armazena uma quantidade limitada de água, sendo somente uma parte desta quantidade disponível às plantas. Para que o manejo da irrigação seja feito de forma criteriosa, é necessário o controle da umidade do solo durante todo o ciclo da cultura, determinando o momento da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada.

O controle do momento de irrigação é feito através do monitoramento do potencial da água no solo. Normalmente, esse controle é feito com o auxílio de tensiômetros de mercúrio. Esse equipamento apresenta funcionamento até potenciais de 0,8 bar, baixo custo, confecção e instalação fáceis e simplicidade no manuseio.

Atualmente, com a modernização da coleta de dados agrometeorológicos, utiliza-se o datalogger para efetuar essas medidas através do uso de sensores adequados para esse fim. Com isso, torna-se necessária a avaliação desses equipamentos inovadores, em relação ao seu custo/benefício e sensibilidade de medida.

O objetivo deste trabalho foi comparar as medidas do potencial da água no solo obtidas por um sensor Watermark 200 modelo 257, com relação às medidas de um tensiômetro de manômetro de mercúrio.

Material e métodos

Este estudo foi feito no Departamento de Recursos Naturais – Setor Ciências Ambientais da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu, SP (latitude: 22°51'S, longitude: 48°26'W e altitude: 786 m).

O período do monitoramento simultâneo do potencial da água no solo foi de 24/05 a 09/08/2002, utilizando-se um sensor Watermark 200 modelo 257 conectado a um datalogger, e um tensiômetro de manômetro de mercúrio, ambos instalados em duas profundidades do solo, 20 e 30 cm.

O tensiômetro consiste de cápsula de cerâmica ligada a um manômetro de mercúrio por meio de um tubo de PVC completamente cheio de água. Segundo a expressão (1) é possível determinar o potencial da água no solo (MAROUELLI et al., 1986):

$$T_s = \frac{12,6h + h_1 + h_2}{1020} \quad (1)$$

em que T_s é o potencial da água no solo em bar; h a leitura da coluna de mercúrio em cm; h_1 a profundidade de instalação do tensiômetro em cm; e h_2 a altura do nível de mercúrio na cuba em relação à superfície do solo em cm.

O sensor Watermark 200 estimou o potencial da água no solo entre 0 e 1 bar, por meio de programação e conexão em datalogger. Esse sensor consiste de dois eletrodos concêntricos embutidos num material referencial, sendo esse material referencial circundado por uma membrana sintética para proteção contra a deterioração. Um bloco de gesso natural interno isola-o contra níveis de salinidade encontrados em solos irrigados. A estimativa do potencial da água no solo através do sensor Watermark 200 modelo 257 foi feita através das expressões (2) e (3):

$$R_{21} = \frac{R_s}{1 - [0,018(T_s - 21)]} \quad (2)$$

em que R_{21} é a resistência a 21°C em kΩ; R_s a resistência medida em kΩ; e T_s a temperatura do solo na mesma profundidade.

$$SWP = 0,07407R_{21} - 0,03704 \quad (3)$$

onde SWP é o potencial da água no solo em bars.

A faixa entre 0 e 1 bar indica que quanto mais seco estiver o solo, mais próximo o valor encontrado estará de 1.

Resultados e discussão

As medidas de potencial da água no solo obtidas pelos sensores descritos anteriormente, apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Essa diferença era esperada em função da diferença de sensibilidade desses dois sensores. Isso é devido à própria constituição diferente desses equipamentos, fazendo com que eles tenham performance diferente na sua sensibilidade.

¹ Engº Agrº Dr. Depto de Recursos Naturais – Setor de Ciências Ambientais – FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: arcunha@fca.unesp.br

² Alunas do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil.

³ Prof. Dr. Adjunto Depto de Recursos Naturais – Setor de Ciências Ambientais – FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: escobedo@fca.unesp.br

⁴ Profa. Dra. Adjunto Depto de Recursos Naturais – Setor de Ciências Ambientais – FCA/UNESP – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: lunardi@fca.unesp.br

Tabela 1. Potencial médio da água no solo. W (=Watermark 200); T (=tensiômetro); 20 (=20 cm); i (interior); e (exterior da estufa plástica). Botucatu, UNESP, SP.

Sensor	Potencial médio
W20i	0,0898a
T20i	0,1251b
W30i	0,0891a
T30i	0,2216b
W20e	0,1322a
T20e	0,1094b
W30e	0,1723a
T30e	0,2161b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste T.

Esperava-se que as medidas do Watermark 200 fossem mais sensíveis ao longo do período analisado, em relação ao tensiômetro, pois o Watermark 200 é um sensor automatizado. No entanto, pelos resultados obtidos, apresentados pelas Figuras de 1 a 4, ocorreram variações nas duas profundidades utilizadas, ou seja, ambos equipamentos apresentaram boa sensibilidade a quedas e elevações de umidade, dentro da faixa de 0,8 bars, mostrando serem adequados para este tipo de medida.

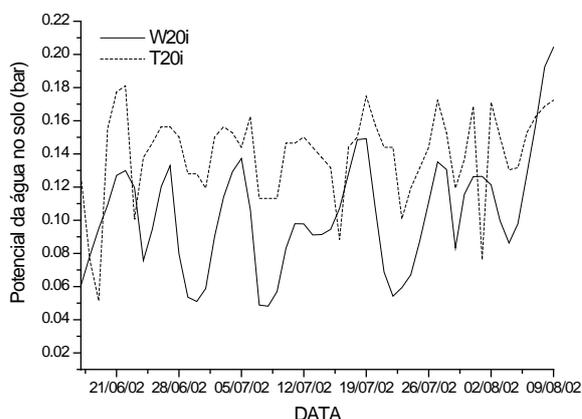


Figura 1. Variação do potencial da água no solo. W (=Watermark 200); T (=tensiômetro); 20i (=20 cm; interior da estufa plástica). Botucatu, UNESP, SP.

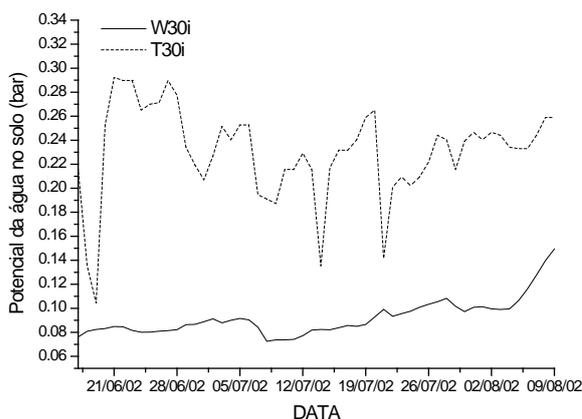


Figura 2. Variação do potencial da água no solo. W (=Watermark 200); T (=tensiômetro); 30i (=30 cm; interior da estufa plástica). Botucatu, UNESP, SP.

No entanto, só se recomenda a utilização do sensor Watermark 200 em condições específicas de experimentação, ou seja, quando se utiliza um sistema de aquisição automatizado para controlar todas as

variáveis medidas e os eventuais cálculos oriundos das medidas efetuadas, ou seja, quando se monitora o controle de irrigação e a tomada de decisão pelo datalogger. Caso contrário, o tensiômetro ainda é um sensor de custo/benefício mais adequado para as condições de pequenos produtores que desejam controlar a hora de irrigar.

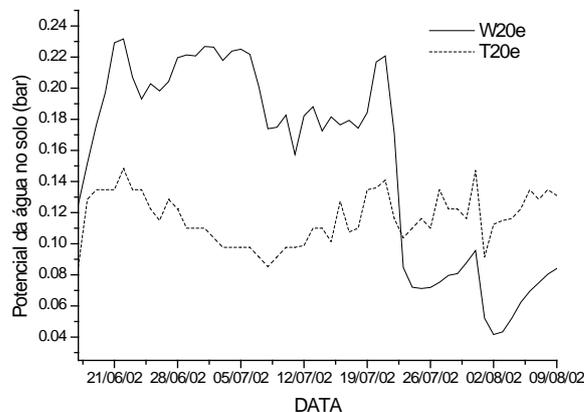


Figura 3. Variação do potencial da água no solo. W (=Watermark 200); T (=tensiômetro); 20e (=20 cm; exterior da estufa plástica). Botucatu, UNESP, SP.

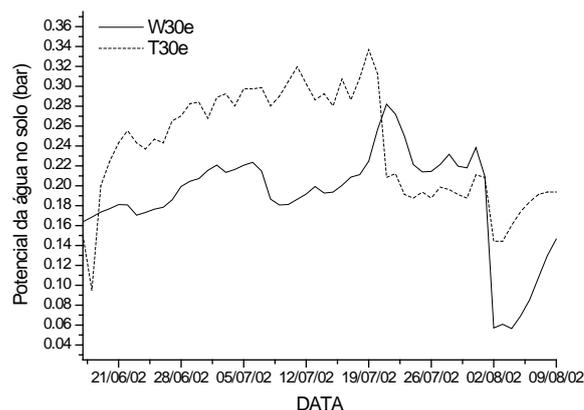


Figura 4. Variação do potencial da água no solo. W (=Watermark 200); T (=tensiômetro); 30e (=30 cm; exterior da estufa plástica). Botucatu, UNESP, SP.

Conclusão

- O sensor Watermark 200 modelo 257 é adequado para estudos onde se utiliza um sistema de aquisição automatizado que controle todas as variáveis medidas e o controle da irrigação através da tomada de decisão;
- O tensiômetro de mercúrio ainda é um equipamento mais adequado para o pequeno produtor em função do seu custo/benefício.

Referências bibliográficas

- MARQUELLI, W.A., SILVA, H.R., CARVALHO e SILVA, W.L. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ. 1986. 12p. (Circular técnica, 2).
- STONE, L.F., AQUINO PORTES, T., MOREIRA, J.A.A. Efeitos da tensão da água do solo sobre a produtividade e crescimento do feijoeiro – II. Crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.5 p.503-510, 1988.