

AVALIAÇÃO DE SENSOR WATERMARK® NUM ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO COM DUAS TEXTURAS

LUCIANO RECART ROMANO¹; ALEX BECKER MONTEIRO²; CARLOS REISSER JÚNIOR³; RODRIGO MAZZARO⁴; LUÍS CARLOS TIMM⁵

¹PPG-MACSA UFPel, Prof. IFMT-Campus Cáceres, (luciano.romano@cas.ifmt.edu.br); ²PPG-MACSA UFPel; ³Pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado; ⁴Graduando em Engenharia de Controle e Automação-UFPel, Bolsista FAPERGS; ⁵Orientador, Prof. Associado II da UFPel, (lcartimm@yahoo.com.br)

1. INTRODUÇÃO

O pessegueiro é a principal frutífera de clima temperado (FACHINELLO et al., 2011). Para obter elevada produtividade, com frutos de qualidade, o pessegueiro requer adequado suprimento de água durante a primavera e o verão (HERTER et al., 1998).

A determinação do teor de água no solo é fundamental em várias situações na agricultura e é imperativa para definir o momento de operações mecanizadas e controlar o correto manejo da irrigação (BUSKE, 2013).

Existem métodos diretos e indiretos para determinação da umidade: os diretos permitem a determinação direta da umidade do solo, sendo o método gravimétrico considerado o método padrão; já os indiretos baseiam-se em propriedades químicas ou físicas do solo, conforme a quantidade de água presente. Os sensores baseados em princípios físicos, como os modelos Watermark®, exigem calibração para cada tipo de solo. Esses sensores registram a variação de resistência elétrica entre os eletrodos do dispositivo, a qual é causada pelo movimento de água entre o sensor e a matriz do solo. Esta variação de resistência elétrica é convertida em potencial matricial do solo (BORQUEZ-LOPEZ et al, 2013).

O manejo da irrigação visa obter alta eficiência no uso dos recursos naturais, água e energia elétrica, através da aplicação da quantidade de água demandada pela cultura no momento certo. Para um eficiente manejo, é necessário monitorar o consumo hídrico da planta em todo seu ciclo. Monitorar precisamente esse consumo demanda tempo e esforços consideráveis por parte do irrigante, tornando difícil a decisão de quanto e quando irrigar, uma vez que é um processo dinâmico de interação entre água-solo-planta-atmosfera (ALMEIDA, 2012).

A umidade do solo em cada camada é de fundamental importância, para determinar o volume de água armazenada no perfil, estes valores são pontuais (REICHARDT & TIMM, 2012). No entanto, pela grande variabilidade dos solos e de capacidade de armazenamento de água e velocidade de secagem, é diferente para cada tipo de solo.

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do sensor Watermark® para o monitoramento do conteúdo de água no solo para fins de manejo da irrigação em duas classes texturais num Argissolo.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um pomar comercial de pessegueiro, localizado no município de Morro Redondo-RS, com coordenadas geográficas de 31° 31' 55,30" de latitude sul e 52° 35' 37,87" de longitude oeste, estando a uma altitude de 243 metros em relação ao nível médio do mar. O clima é do tipo Cfa, segundo a

classificação de Köppen, ou seja, temperado úmido com verões quentes (REISSER JÚNIOR et al., 2008). O solo da área foi classificado como Argissolo Bruno-Acinzentado.

TERRA (2012) com a aplicação de ferramentas geoestatísticas, elaborou mapas de distribuição espacial das frações granulométricas demarcando zonas homogêneas do ponto de vista textural. Duas áreas homogêneas foram demarcadas, sendo uma classificada como Franco Arenosa e outra como Franco Argilo Arenosa.

O período de avaliação foi de 22 de janeiro de 2015 à 16 de fevereiro de 2015, para o monitoramento da tensão de água no solo. Em cada classe textural foram instalados sensores Watermark® nas profundidades de 20, 30 e 40 cm, um em cada profundidade. Foram utilizados os dados armazenados às 8 horas de cada dia, sendo que, neste horário foram coletadas amostras de solo deformadas localizadas a 0,10 metros de cada sensor, para a determinação do conteúdo de água no solo pelo método gravimétrico (Padrão). A umidade gravimétrica foi transformada em umidade volumétrica (θ).

Os valores de θ , para o sensor Watermark®, foram obtidos através das respectivas curvas de retenção de água no solo. Estas, por sua vez, foram determinadas utilizando a mesa de tensão para baixas tensões (1 kPa e 6 kPa), câmeras de pressão de Richards para tensões (10 kPa, 33 kPa, 100 kPa) e psicrômetro (WP4) para altas tensões. A curva de retenção de água foi ajustada por meio do modelo proposto por VAN GENUCHTEN (1980).

Os tratamentos experimentais foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) utilizando-se o programa ASSISTAT Versão 7.7 beta (2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de avaliação do experimento conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, foram registrados na estação meteorológica 47,25 mm de precipitação e 122,5 mm de evapotranspiração, sendo a média da evapotranspiração de 4,7 mm dia⁻¹, com 75,25 mm de déficit, observando-se uma diminuição do volume de água armazenada em ambas as classes texturais.

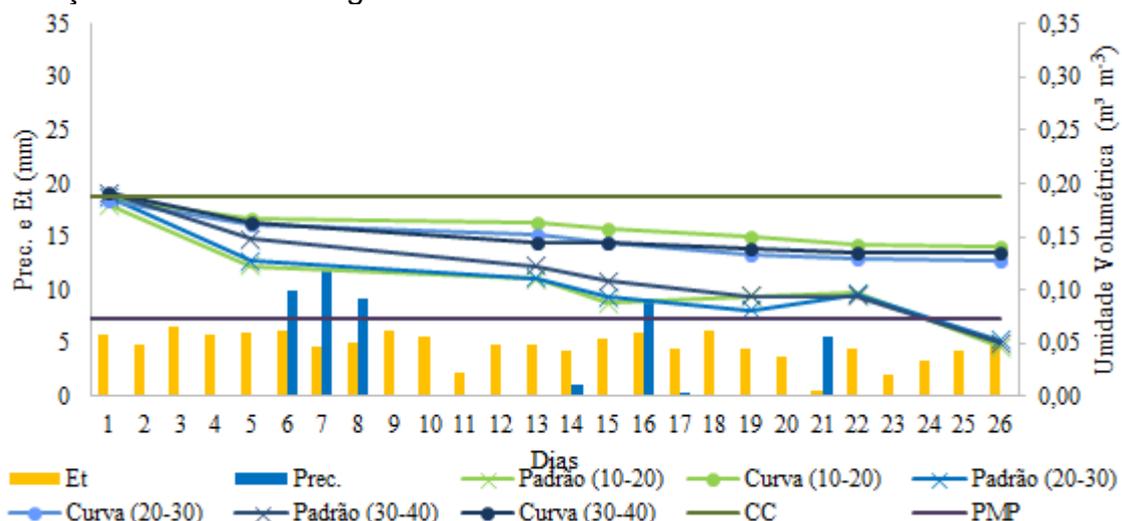


Figura 1: Conteúdo de água no solo por camada de solo pelos diferentes métodos, Capacidade de Campo (CC), Ponto de murcha permanente (PMP), Evapotranspiração (Et) e Precipitação (Prec.), no período de avaliação, para o solo com granulometria Franco Arenosa.

A Figura 1 mostra a variação do conteúdo de água pelos dois métodos, na textura Franco Arenosa, sendo que, para todas as camadas, quanto menor o conteúdo de água no solo maior a diferença entre o método padrão e o estimado pelo sensor Watermark®, o que foi evidenciado no final da avaliação. Esta diferença pode ser atribuída à velocidade de drenagem entre as classes texturais; sendo assim o sensor superestima a umidade real do solo. Já na Figura 2 observa-se que as linhas permanecem praticamente paralelas, nas suas respectivas camadas.

Segundo a empresa fabricante, o medidor é composto por um par de eletrodos embutidos em uma matriz granular. Conforme o solo seca, aumenta a resistência elétrica entre o par de eletrodos, ou seja, quanto maior for a quantidade de água no sensor, maior será a condutividade elétrica, menor e a resistência elétrica do meio (ANDRADE JÚNIOR et al., 2013). Quando o solo seca, parte da água do interior da cápsula é drenada e a resistência elétrica do meio aumenta.

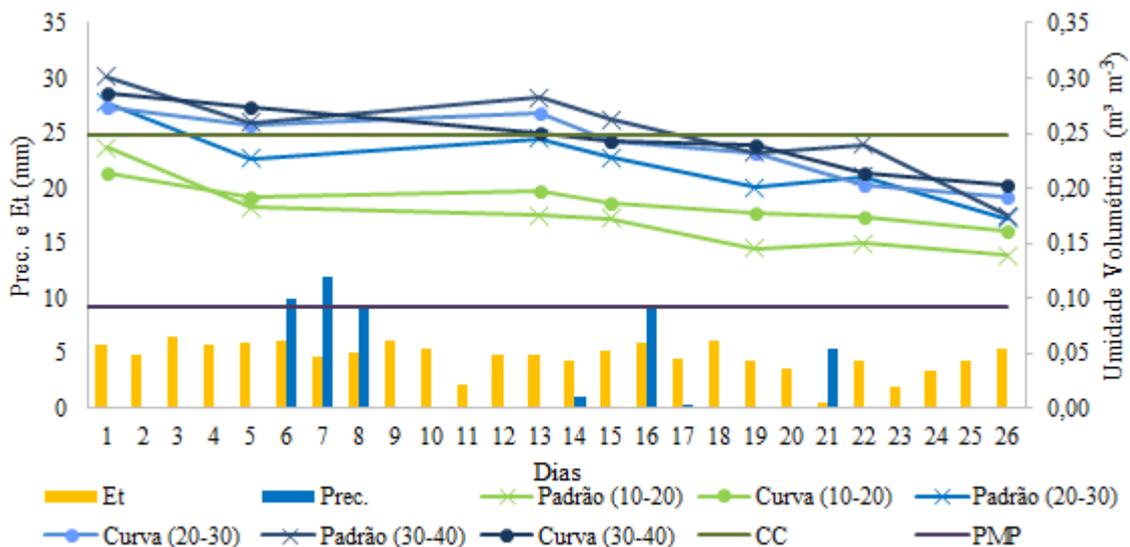


Figura 2: Conteúdo de água no solo por camada de solo pelos diferentes métodos, Capacidade de Campo (CC), Ponto de murcha permanente (PMP), evapotranspiração (Et) e Precipitação (Prec.), no período de avaliação, para o solo com granulometria Franco argiloso arenosa.

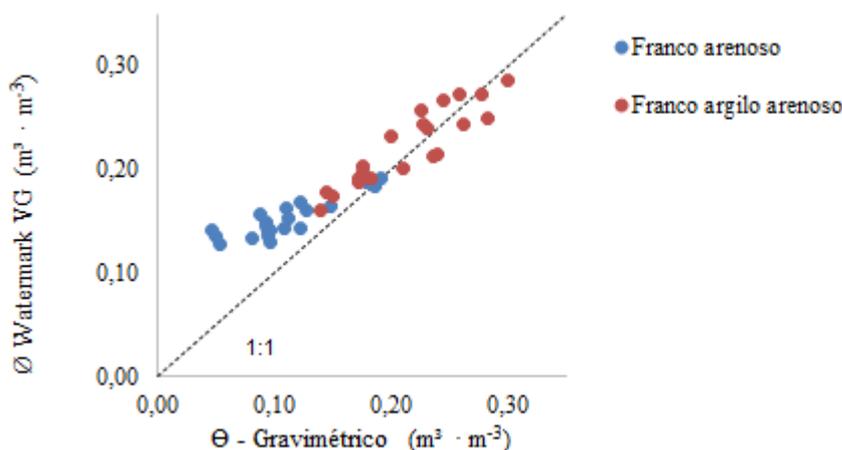


Figura 3: Relação entre o método padrão e a umidade obtida pela curva de retenção.

Na Figura 3 é observada, de maneira mais evidente, a diferença entre os métodos, nas diferentes classes texturais. Quando plotadas em um gráfico de correlação, observamos que, quanto menor a umidade no solo de textura Franco Arenosa maior a diferença entre os métodos para determinação da umidade. Conforme mostrado na tabela 2 as médias para os tratamentos na textura Franco Argilo Arenosa não diferenciaram entre si pelo teste Tukuy a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Comparação entre médias de umidade, para cada método e textura.

Método	Textura	
	Franco Arenoso	Franco Argilo Arenoso
Gravimétrico	0,109 b	0,215 a
Watermark	0,152 a	0,223 a

Médias não seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

4. CONCLUSÕES

O sensor tipo Watermark® apresentou bom desempenho para solo com textura Franco Argilo Arenosa;

O sensor Watermark® superestima as leituras de umidade do solo na textura Franco Arenosa quando comparado ao método gravimétrico (método padrão).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. C. dos S. **Desenvolvimento de um controlador de irrigação acionado mecanicamente pela tensão da água no solo**. 2012. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SILVA, C.R. ; COELHO, E. F. . Monitoramento do teor de água no solo. In: Antenor de Oliveira Aguiar Netto; Edson Alves Bastos. (Org.). **Princípios agrônômicos da irrigação**. 1ed.Brasilia: Embrapa Informação Tecnológica, 2013, v. 1, p. 31-68.
- BORQUEZ-LÓPEZ, R.A; et al. Calibración del sensor de matriz granular (SMG) para determinar la retención de agua en el suelo para la programación de riego em tomate en el Valle del Yaqui. **Revista Latinoamericana de Recursos Naturales** 9 (1): 11-16, 2013.
- BUSKE, T. C. **Comportamento da umidade do solo determinada por métodos expeditos**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. 2013.
- FACHINELLO, J. C; PASA, M. da S; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Volume Especial, E. p. 109-120, 2011
- HERTER, F. G.; SACHS, S. & FLORES, C.A. Condições edado-climáticas para instalação do pomar."IN": MEDEIROS, C. A. B. & RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. 1ª ed. Pelotas: Embrapa-CPACT; 1998. p. 20- 28.
- REICHARDT, K. & TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2ªed. São Paulo: Manole, 2012. 497p.
- REISSER JÚNIOR, C.; TIMM, L. C.; TAVARES, V. E. Q. **Características do cultivo de pêssegos da região de Pelotas-RS, relacionadas á disponibilidade de água para as plantas**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado. Dezembro, 2008. Documentos 240.
- TERRA, V. S. S. **Variabilidade espacial e temporal de atributos agrônômicos em pomar de pessegueiro**. Universidade Federal de Pelotas. Tese - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Pelotas – 2012.
- Van GENUCHTEN, M.T.. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of American Journal**, 44: 892-897.1980.