

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): CARLOS EDUARDO CORSATO, CHARLES DANILO MEDEIROS RODRIGUES, CARLA BORGES NOGUEIRA, VICTOR GONÇALVES MOREIRA, SUERLANI APARECIDA FERREIRA MOREIRA

## Validação do medidor *Watermark* no estudo das relações hídricas em plantas

### Introdução

A deficiência hídrica provocada pela irregularidade na oferta de chuva nos sistemas agrícolas tem gerado grande expectativa e insegurança na oferta de alimentos em diversos países. O estabelecimento de metodologias destinadas ao estudo das relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera adquire, por essa razão, crescente relevância dada a importância da água para o crescimento e produção vegetal. O uso de sensores de umidade do solo ganham destaque nesses estudos uma vez que permitem mensurar em tempo real, a disponibilidade da água no substrato de crescimento, facilitando sobremaneira ao pesquisador visualizar as respostas na planta e estabelecer relações de causa e efeito em diversos níveis de organização dos vegetais. A perda de turgescência (ou murchamento) do tecido foliar, é o sintoma mais facilmente associado à falta de água no solo onde as plantas se desenvolvem. O emprego de sensor de umidade nesse tipo de estudo requer, contudo, não apenas aquisição e instalação do instrumento. É imprescindível conhecer o seu funcionamento, suas limitações e procedimentos operacionais recomendados pelo fabricante a fim de se extrair um resultado representativos e confiáveis. O objetivo desse trabalho foi mostrar os resultados obtidos com a medição da tensão de água do solo utilizando o sensor de umidade *Watermark*, associando essas medidas ao murchamento das folhas da cultura do milho.

### Material e métodos

O presente estudo foi executado no Departamento de Ciências Agrárias; Campus de Janaúba da Universidade Estadual de Montes Claros, entre março-outubro de 2016 no interior de viveiro revestido com telado antiafídeo. Trinta sensores *Watermark* (Irrometer company, Riverside-USA, 2011) passaram por um check-list segundo recomendações técnicas do fabricante para averiguar o seu funcionamento e tempo de resposta. Trinta tubogotejadores tiveram a sua vazão padronizados  $10-12 \text{ ml} \cdot 20\text{s}^{-1}$  sendo posteriormente instalados uma unidade por vaso, alimentados por água pressurizada por sistema motobomba. Concluída a calibração os sensores foram instalados em três profundidades (30, 60 e 90 cm) em dez vasos tubulares de PVC (0,1 x 1,0 m) e preenchidos com substrato composto de partes iguais de solo e areia. Finalizada a instalação dos sensores os vasos receberam a partir dos tubogotejadores  $0,5 \text{ L} \cdot \text{dia}^{-1}$ , até a acomodação do solo e estabilização da tensão de água próximo de zero em todas as profundidades. Aos 13 de setembro, duas sementes do híbrido comercial de milho DKB-390 foram semeadas em cada um dos vasos a cinco cm de profundidade. Cinco dias após a emergência uma planta foi eliminada. Quando as plantas alcançaram o estágio V10 (Abendroth et al., 2011), cinco vasos tiveram a lâmina aumentada para  $5,5 \text{ L} \cdot \text{dia}^{-1}$ , enquanto nos outros cinco o fornecimento de água foi interrompido em 07/09 por dois dias seguidos, retomando o fornecimento da água ( $5,5 \text{ L} \cdot \text{dia}^{-1}$ ) a partir do dia 09/09 em diante. Desde a semeadura foram conduzidas avaliações diárias da tensão de água nas três profundidades e, a partir da data do corte da água em 07/09, avaliações diárias do nível de enrolamento foliar (N.E.F.) segundo metodologia de Song et al. (2015) com seis níveis, foram conduzidas entre as folhas 3 a 10 nas plantas sob conforto e restrição de água.

### Resultados e discussão

Da semeadura ao dia 20/08 (estádio V5) a tensão de água sofreu pouca variação (Fig. 1). A partir de V6 (22/08) ocorreu aumento da tensão quando então a lâmina foi reajustada para  $1,5 \text{ L} \cdot \text{dia}^{-1}$  e em 28/08 a tensão foi restabelecida a valores próximos a zero. Em 30/08 ocorreu uma nova queda na tensão da água quando então a lâmina foi sendo aumentada progressivamente até  $5,5 \text{ L} \cdot \text{dia}^{-1}$  quando em 07/09 as tensões retornaram a patamares menores que 20 kPa.

Com o corte da água em iniciado no estágio V10 em cinco dos vasos, a tensão de água aumentou subitamente entre 08 e 09/09; retornando a níveis de alta disponibilidade de água a partir de 10/09 (Fig. 2B). Nos vasos que não tiveram o fornecimento de água interrompido entre 07-09/09, as tensões de água praticamente não sofreu alteração (Fig. 2A).

O N.E.F. avaliado a partir do dia 07/09 (data do corte da água) em cinco vasos, houve resposta imediata no valor para todas as folhas avaliadas (3-10 folha). O N.E.F. se manteve elevado até que a água fosse restabelecida quando, então, retrocederam aos níveis anteriores àqueles observados antes do corte da água (Fig. 3B). Nos vasos onde a irrigação não sofreu interrupção o N.E.F. se manteve estável (Fig. 3A).

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Os resultados mostram que o N.E.F. reflete de forma coerente e precisa a variação da tensão de água no solo obtida com os medidores Watermark nas datas avaliadas, comprovando a eficiência desse instrumento no estudo das relações hídricas em plantas.

### **Conclusão/Conclusões/Considerações finais**

O medidor Watermark é um instrumento indicado nos estudos que relacionam a medida da disponibilidade de água no solo e a resposta na turgescência da folha na cultura do milho.

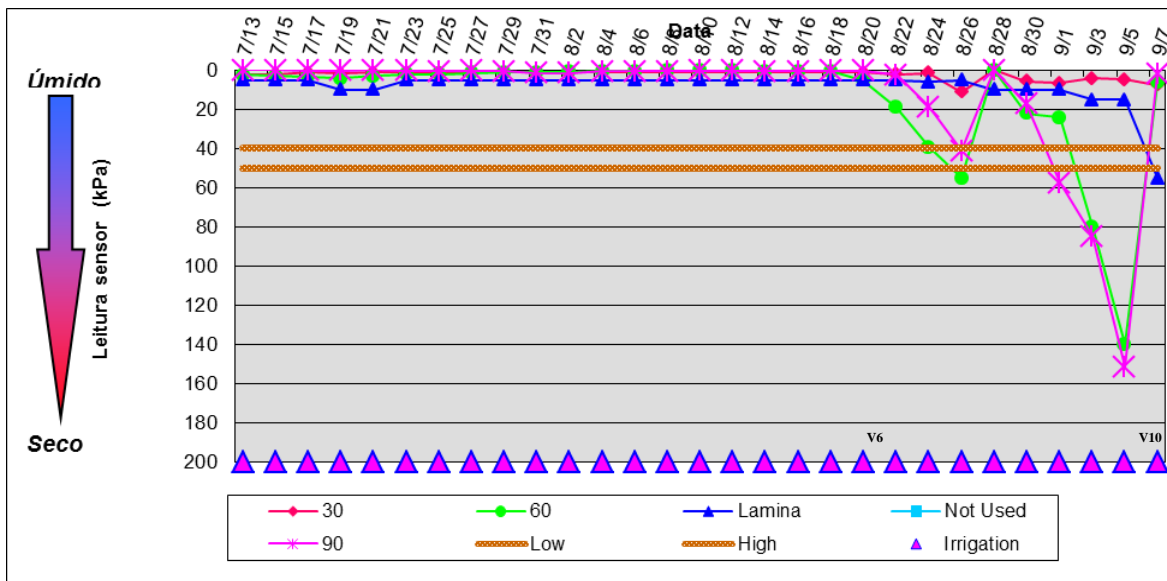
**Agradecimentos:** Ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, funcionários do viveiro de mudas.

### **Referências bibliográficas**

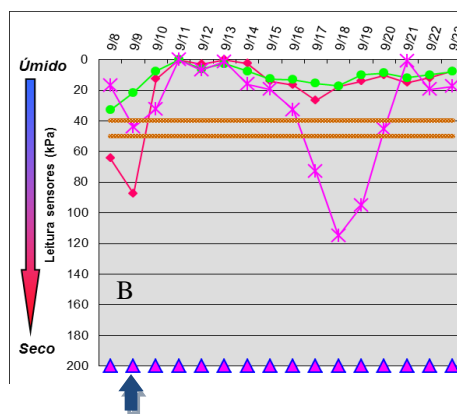
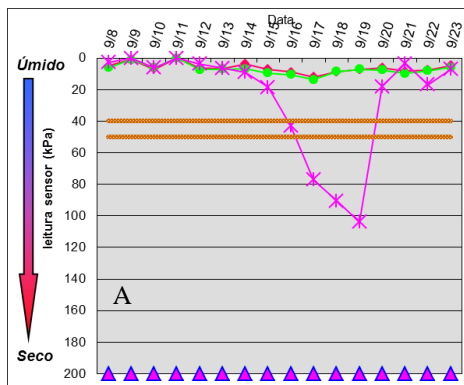
ABENDROTH, L.J., R.W. ELMORE, M.J. BOYER, AND S.K. MARLAY. Corn growth and development. MR 1 009. Iowa State University Extension, Ames, Iowa. 2011.

KITAE SONG, KYUNG-HEE KIM, HYO CHUL KIM, JUN-CHEOL MOON, JAE YOON KIM, SEONG-BUM BAEK, YOUNG-UP KWON, AND BYUNG-MOO LEE. Evaluation of Drought Tolerance in Maize Seedling using Leaf Rolling. *한작지 (Korean J. Crop Sci.)*, 60(1): 8~16, 2015.

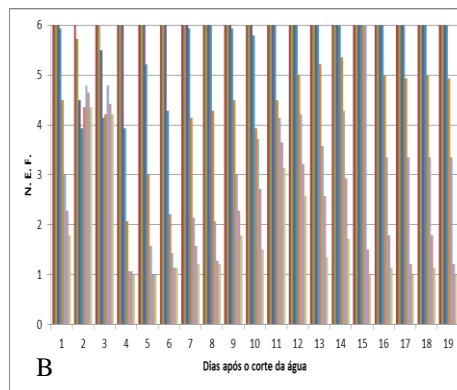
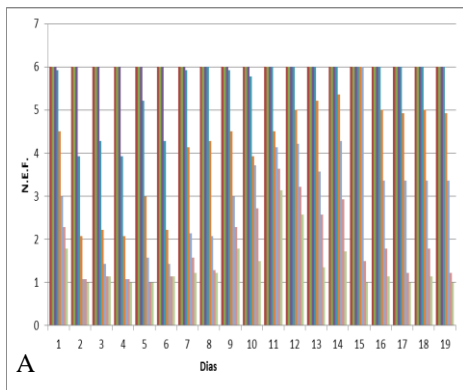
IRROMETER COMPANY, INC. 1425 Palmyra Ave., Riverside, CA 92507. [www.IRROMETER.com](http://www.IRROMETER.com). 2011.



**Figura 1.** Flutuação da tensão de água no solo medida com sensores Watermark a 30, 60, 90 cm de profundidade. Média de 10 repetições. Lâmina: múltiplos de 0,5 L.dia<sup>-1</sup> x 10.



**Figura 2.** Flutuação da tensão de água no solo medida com sensores Watermark a 30, 60, 90 cm de profundidade. Média de cinco repetições sob irrigação diária (A) e secamento progressivo de 07/09 a 09/09 (B). Seta azul mostra o dia de retomada da irrigação.



**Figura 3.** N.E.F. (folhas 3 – 10) em milho crescendo sob irrigação diária (A); e mediante secamento progressivo (B) entre 07/09 (dia 1) a 09/09 (dia 3). Seta representa o dia de retomada da irrigação. Média de cinco repetições por tratamento.

# 10<sup>IO</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Realização:



Apoio:

