



UMIDADE NO PERFIL DO SOLO EM CONFORMIDADE COM APLICAÇÕES DE ÁGUA POR PULSOS

Cassio Castro Seron¹, Álvaro Henrique Cândido de Souza², Marcelo Zolin Lorenzoni³, André Maller⁴, Roberto Rezende⁵, Antônio Carlos Andrade Gonçalves⁶

RESUMO: A irrigação por pulsos consiste em fracionar a aplicação da irrigação real necessária ao longo do dia, em que cada pulso é seguido por um intervalo de repouso do sistema. A literatura aponta que a irrigação por pulsos resulta em várias alterações nas características do bulbo molhado. No entanto, é sabido que o movimento de água no solo é descrito pela equação de Darcy -Weisbach, em que a densidade de fluxo por ser calculado por meio da condutividade hidráulica do meio e do gradiente de potencial. Este trabalho teve por objetivo verificar as características do bulbo molhado formado por meio da irrigação por pulsos e por meio da irrigação contínua. Foram instaladas sondas de TDR em forma de malha com a finalidade de medir a umidade para definir o mapa de distribuição de água no perfil do solo. Comparando mapas de distribuição de umidade no perfil com as técnicas de irrigação, concluiu-se que as mudanças no padrão de distribuição de umidade são temporários.

PALAVRAS-CHAVE: Domínio da Reflectometria no Tempo, fracionada, pulsátil.

1 INTRODUÇÃO

A irrigação por pulsos é a técnica fracionar a aplicação da irrigação real necessária ao longo do dia, em que cada pulso é seguido por um intervalo de repouso do sistema. A aplicação de água de forma fracionada resulta em alteração das características do bulbo molhado. BAKER et al. (2009) observaram que a irrigação pulsante resulta em incremento da relação entre volume de água armazenado na rizosfera por unidade de volume aplicado. EID et al. (2013) observaram que o incremento do número de pulsos resulta em maior volume de solo com umidade igual ou superior à de campo.

Apesar de ser relatado o efeito da irrigação por pulsos nas características do bulbo molhado, SKAGGS et al. (2010) concluíram por meio de simulações computadorizadas, que o incremento da expansão horizontal do bulbo proveniente da irrigação pulsante, em relação à irrigação contínua, é insignificante 24 h após a aplicação devido à redistribuição de água no solo relacionada com as propriedades hidráulicas do solo.

O objetivo deste trabalho foi investigar a distribuição da umidade em perfil do solo resultante da aplicação de água por meio de um ou mais pulsos e verificar se há potencial da irrigação pulsante na redução do tempo necessário para a formação da faixa molhada..

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento no Centro Técnico de Irrigação (CTI) do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Maringá, PR, 23°25'S e 51°57'O e 542 m de altitude.

Um recipiente de 1,0 x 0,7 x 0,7 m de altura foi preenchido por uma camada de 0,07 m de brita, 0,03 m de areia e por solo peneirado em peneira 0,002 m. Com a finalidade de acomodar as partículas de solo e assegurar a homogeneidade das propriedades hidráulicas do solo em todo o volume do recipiente, o mesmo foi saturado e drenado por meio de uma tubulação instalada na parte inferior.

Foram instaladas 30 sondas espaçadas 0,08 e 0,06 m entre si na horizontal e vertical respectivamente. Os pontos de gotejo foram localizados nas coordenadas horizontais 0 e 0,40 m e as sondas foram instaladas nas profundidades 0,04, 0,10, 0,16, 0,22 e 0,28 m. As leituras foram realizadas por meio de multiplexador de 30 canais e TDR trase system, com capacidade de realizar três leituras por minuto.

As aplicações de água (Tabela 1) foram realizadas com intervalo de 24 h com o objetivo de assegurar a completa distribuição da umidade no perfil. O tempo de descanso foi o intervalo entre o término da aplicação do

¹Pós Graduando a nível de Mestrado da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES. cassioseron@msn.com

²Pós Graduando a nível de Mestrado da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES. alvarohcs@hotmail.com

³Pós Graduando a nível de Mestrado da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES.

marcelolorenzoni@hotmail.com

⁴Pós Graduando a nível de Doutorado da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES. anmaller@hotmail.com

⁵Professor Doutor da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. rrezende@uem.br.

⁶Professor Doutor da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. acagoncalves@uem.br



último pulso e a primeira leitura e teve por finalidade permitir que as leituras fossem realizadas em intervalos iguais após o início da aplicação de água. Para todas as aplicações, a vazão, o volume total aplicado, o intervalo entre pulsos e o intervalo entre leituras foram iguais a 4 L h^{-1} , 2,67 L, 10 e 30 min respectivamente.

Tabela 1 . Descrição das operações de aplicação de água

Número de pulsos	Duração de cada pulso (min)	Intervalo entre término do último pulso e primeira leitura (min)
1	40	20
2	20	10
4	10	20

Com a finalidade de eliminar erros sistemáticos das estimativas de umidade, foram considerados os incrementos de umidade (INC θ t) em relação aos valores de umidade estimados antes da aplicação. Foram realizadas as análises variográficas das distribuições espaciais de INC θ t no perfil do solo aos 90, 120 e 150 min após início da aplicação, nas quais observou-se que o modelo esférico foi o que melhor descreveu a continuidade espacial da INC θ t. Os coeficientes do modelo foram utilizados na interpolação dos valores por meio de krigagem e obtenção dos mapas de distribuição de INC θ t. As análises geoestatísticas foram realizadas por meio dos softwares GS+ for Windows versão 5.0.3 e Surfer versão 10.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se que a faixa molhada foi estabelecida aos 90 min após o início da irrigação por meio de um e dois pulsos respectivamente (Figuras 1A e 1D), em que praticamente os bulbos molhados não apresentam contornos definidos.

A distribuição de INC θ no perfil 90 min após o início da irrigação por meio de quatro pulsos (Figura F) evidencia que os bulbos molhados apresentam contornos definidos. No entanto, aos 120 e 150 min (Figuras G e H), o processo de distribuição da umidade resulta no estabelecimento da faixa molhada.

Observa-se que a distribuição da umidade ocorreu independente do número de pulsos, o que sugere que o processo de redistribuição de água está mais associado às propriedades hidráulicas do solo do que com as características da aplicação de água. Espera-se que após 24 h da aplicação, a umidade fique igualmente distribuída no espaço comparando o gotejamento por pulsos e por meio de um pulso (SKAGGS et al., 2010).

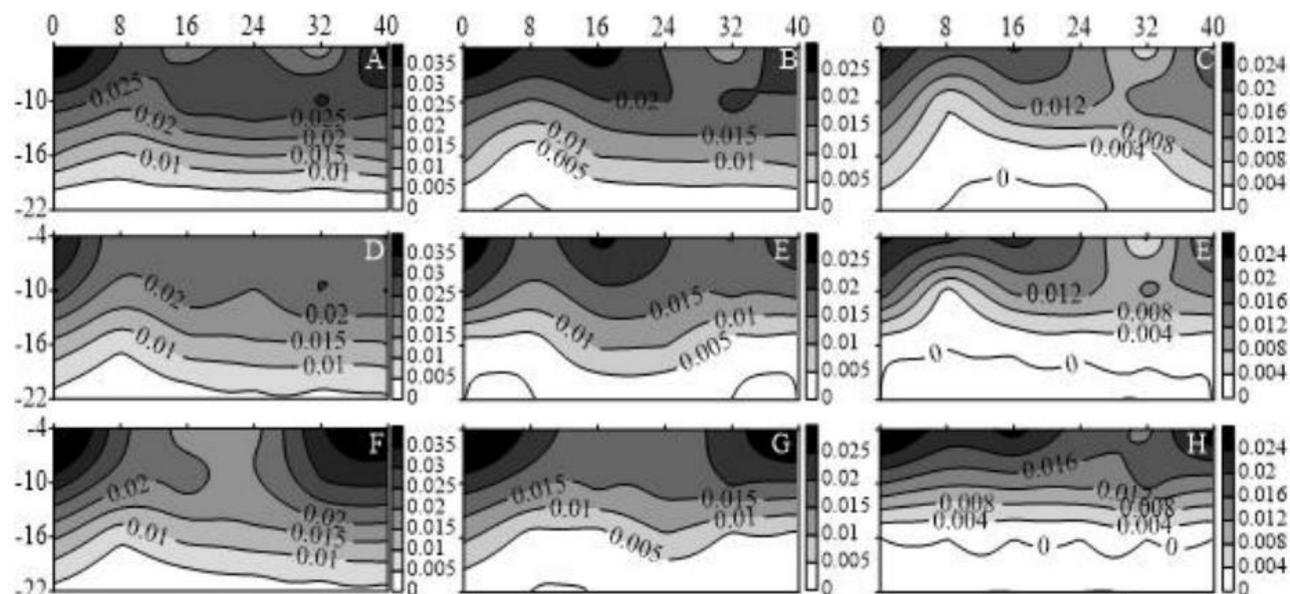


Figura 1 . Distribuição do incremento de umidade no perfil com a irrigação por meio de um, dois e quatro pulsos (cima, meio e baixo respectivamente) aos 90, 120 e 150 min após o início da aplicação do primeiro pulso (esquerda, centro e direita respectivamente).

Os efeitos da irrigação pulsante na distribuição da umidade foram temporários. Após 150 minutos do início da aplicação (Figuras 1C, 1E e 1H), a distribuição do incremento de umidade no perfil tendeu a ser semelhante, independente da quantidade de pulsos aplicada.

Estudos de modelagem das dimensões do bulbo molhado foram realizados considerando a difusividade e a condutividade hidráulica de solos com diferentes texturas. Concluiu-se que, para um mesmo solo e intensidade



de aplicação, a profundidade máxima do bulbo está relacionada com o volume total aplicado (HAO et al., 2007). O presente trabalho apresenta evidências de que, ainda que intensidade de aplicação seja variável no tempo, a profundidade do bulbo molhado é constante para um mesmo volume aplicado na condição em que as propriedades hidráulicas são homogêneas no perfil

4 CONCLUSÃO

Os efeitos da irrigação pulsante na distribuição de umidade no solo e na conformação do bulbo molhado são temporários. Por estes motivos, a irrigação por pulsos não apresenta potencial no estabelecimento da faixa molhada.

REFERÊNCIAS

BAKEER, G. A. A.; EL-EBABI, F. G.; EL-SAIDI, M. T.; ABDELGHANY, A. R. E. Effect of pulse drip irrigation on yield and water use efficiency of potato crop under organic agriculture in sandy soils. **Misr Journal of Agricultural Engineering**, v. 26, n. 2, p. 736–765, 2009.

EID, A. R.; BAKRY, B. A.; TAHA, M. H. Effect of pulse drip irrigation and mulching systems on yield, quality traits and irrigation water use efficiency of soybean under sandy soil conditions. **Agricultural Sciences**, v. 04, n. 05, p. 249–261, 2013.

HAO, A.; MARUI, A.; HARAGUCHI, T.; NAKANO, Y. Estimation of Wet Bulb Formation in Various Soil During Drip Irrigation. **Journal of the Aculty of Agriculture**, v. 52, n. 1, p. 187–193, 2007.

SKAGGS, T. H.; TROUT, T. J.; ROTHFUSS, Y. Drip Irrigation Water Distribution Patterns: Effects of Emitter Rate, Pulsing, and Antecedent Water. **Soil Science Society of America Journal**, v. 74, n. 6, p. 1886–1896, 2010.