



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

VOLUMES DE SOLUÇÃO EXTRAIDOS DE CÁPSULAS POROSAS EM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO ENTERRADO EM MAMÃO¹

VÁSQUEZ, M. A. N.²; VÁSQUEZ, E. M. F.³; PEREIRA, J. M. G.⁴;
ARAÚJO, P. R. E.⁵ & PEDROSA, M. A. F.⁶

¹Trabalho financiado pelo ETENE/FUNDECI. BNB.

^{2,3}Professor Doutor do Curso de Recursos Hídricos em Irrigação, Faculdade de Tecnologia. FATEC, Juazeiro do Norte - CE, (0XX88) 3566.4046, e-mail: mvasquez@centec.org.br; ^{4,5,6}Estudante do Curso de Recursos Hídricos em Irrigação, Bolsista da FUNCAP, Faculdade de Tecnologia, FATEC, Juazeiro do Norte - CE.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar os volumes de solução de solo coletados de cápsulas porosas para diferentes lâminas aplicadas por um sistema de irrigação por gotejamento enterrado na cultura de mamão. Os volumes coletados variaram segundo o tempo de coleta, as lâminas aplicadas e a profundidade de instalação das cápsulas porosas. A maior amplitude de variação destes volumes com o tempo de coleta foi registrada na maior lâmina aplicada, incrementando-se com a profundidade de instalação das cápsulas porosas e com a proximidade das linhas portagotejadores.

Palavras-chave: extratores de solução, manejo da água, tubogotejador.

SOLUTION VOLUMES EXTRACTED OF CERAMIC CUP IN SUBSURFACE DRIP IRRIGATION SYSTEM TO PAPAYA CULTURE

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the volumes of soil solution collected in porous ceramic cups for different levels of water application for subsurface drip irrigation system in the papaya culture. The collected volumes varied according the collection time, the water application levels and installation depth of porous ceramic cups. The largest variation these volumes with time of collection was registered in the largest water level applied, increasing with the depth of installation of porous ceramic cups and the proximity of drip lines.

Key-words: solution extractors, water management, dripline.

INTRODUÇÃO

O rápido crescimento da população mundial salienta para o uso cada vez mais eficiente da água pelas culturas irrigadas, bem como para seu manejo racional, quando da operacionalização dos sistemas de irrigação, minimizando perdas por percolação e formação de frentes salinas, colaborando para a redução do impacto ambiental da irrigação, seja por redução do potencial de contaminação do lençol freático ou pela minimização do processo de salinização do solo.

A irrigação por gotejamento enterrado é uma ferramenta muito útil não só pelos ótimos resultados que se conseguem com a eficiência de irrigação e a demonstrada economia de água com respeito a outros tipos de irrigação aéreos, mas também pelas numerosas vantagens agrônômicas como a diminuição da evaporação do solo, menos problemas com argilas expansíveis, encharcamento, escoamento e contacto de água com a planta possibilitando a ausência de patógenos. Assim demonstram os sistemas de irrigação com tubos gotejadores enterrados para determinadas culturas, reportadas em numerosas referências (Hutmacher *et al*, 1992; Mead *et al*, 1992; Mc Gill e Hutmacher, 1993; Hutmacher *et al*, 1996).

O monitoramento destas vantagens, acima citadas, pode ser realizado mediante o emprego de cápsulas extratoras de solução de solo para verificar os volumes de solução coletados e relacioná-los com lâminas aplicadas pela irrigação que chegam ao sistema radicular das plantas sobre tudo quando as linhas laterais que portam os emissores se encontram por debaixo da superfície do solo. Silva *et al*. (2000) manifesta que o extrator de solução é uma alternativa capaz de solucionar o problema de forma eficaz e a um baixo custo, principalmente se associado a tomadas de decisões rápidas em campo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os volumes de solução de solo coletados em cápsulas extratoras de solução para diferentes lâminas aplicadas por um sistema de irrigação por gotejamento enterrado na cultura de mamão (*Carica papaya* L).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Estação Experimental de Barbalha pertencente à Faculdade de Tecnologia Centec - Cariri, em uma área de 7.128 m² (108 m x 66 m), numa plantação de mamão (*Carica papaya* L) da variedade Formosa, localizada no município de Barbalha-CE (7° 15' S, 39° 39' W e altitude de 418 m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, (1992). De acordo com a classificação climática de Köppen (Viana *et al*. 1997), o local encontra-se sob clima do tipo Cw', tropical chuvoso, sendo o solo classificado como neossolo flúvico (EMBRAPA, 1999).

O cabeçal de controle localizado na área experimental foi composto de um conjunto motobomba centrífuga de 1,5 CV de potência, com 3.500 rpm, filtro de disco, válvula reguladora de pressão, registros e manômetro de glicerina. A variação da pressão manométrica



esteve entre 294,20 kPa e 191,23 kPa por ocasião da abertura e fechamento dos registros para aplicação das lâminas de irrigação de 3,5; 5,6 e 6,3 mm, respectivamente.

As linhas laterais portagotejadores tiveram comprimento de 16,0 m e diâmetro de 13 mm, enterradas a 0,20 m da superfície do solo, distribuídos em três blocos que forneciam água a três trechos do sistema de irrigação. Os gotejadores foram autocompensantes, espaçados a 0,30 m, com vazão nominal de 1,6 L h⁻¹ e pressão de funcionamento de 146,97 kPa. Foi utilizado uma linha portagotejadores para cada faixa de plantio numa disposição de 3,0 m entre faixas e 2,0 m entre plantas.

Foram instaladas baterias de extratores de cápsulas porosas para cada lâmina de irrigação em cada bloco, a uma distância de 0,15 m em relação à planta de mamão e com a cápsula a 0,15; 0,45 e 0,60 m de profundidade em relação à superfície do solo. Os extratores de solução possuíam na sua extremidade inferior cápsula porosa de cerâmica de 20 mm de diâmetro e 50 mm de comprimento. Os extratores de cápsulas porosas foram submetidos a um vácuo de aproximadamente 72 kPa por um período de seis dias, quando eram coletadas as soluções e aplicado um novo vácuo em um procedimento subsequente, tendo assim, uma frequência semanal no processo de extração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1A, 1B e 1C, se observam os volumes médios de solução do solo, coletados nos extratores de cápsulas porosas a cada seis dias, para a frequência de irrigação diária com três lâminas de irrigação (L1= 3,5 mm, L2 = 5,6 mm e L3 = 6,3 mm) para as três profundidades de instalação das cápsulas extratoras de solução (C1 = 0,15 m, C2 = 0,45 m e C3 = 0,60 m). Percebe-se que os volumes coletados variaram segundo o tempo de coleta, as lâminas aplicadas e a profundidade de instalação das cápsulas extratora de solução.

A maior amplitude de variação destes volumes, para o tempo de coleta nas três profundidades de instalação das cápsulas extratoras de solução, foram registrados na maior lâmina aplicada, L3 (18,0; 18,5 e 61,0 cm³), seguida da menor lâmina aplicada L1, (9,0; 20,3 e 48,7 cm³); sendo a lâmina intermediária aplicada L2, a que obteve menor amplitude de variação (7,0; 3,3 e 15 cm³). Estas variações podem ser atribuídas aos fatores inerentes ao próprio cultivo (estado fisiológico, desenvolvimento radicular), ao clima, à própria cápsula extratora de solução, como também ao solo devido as variações de umidade, coincidindo com Lopes *et al.*, (1992) que manifesta: a forma e dimensão do bulbo úmido dependem, principalmente, das propriedades e do perfil físico do solo e, para um dado solo depende ainda do volume de água aplicado, da variação da vazão dos emissores e do relevo do terreno. Tendo relação, também, com a disposição do emissor (superficial ou enterrado), as características do sistema radicular (arquitetura e atividade) e o manejo da irrigação praticado (Coelho & Or, 1999; Nogueira, *et al.*, 2000).

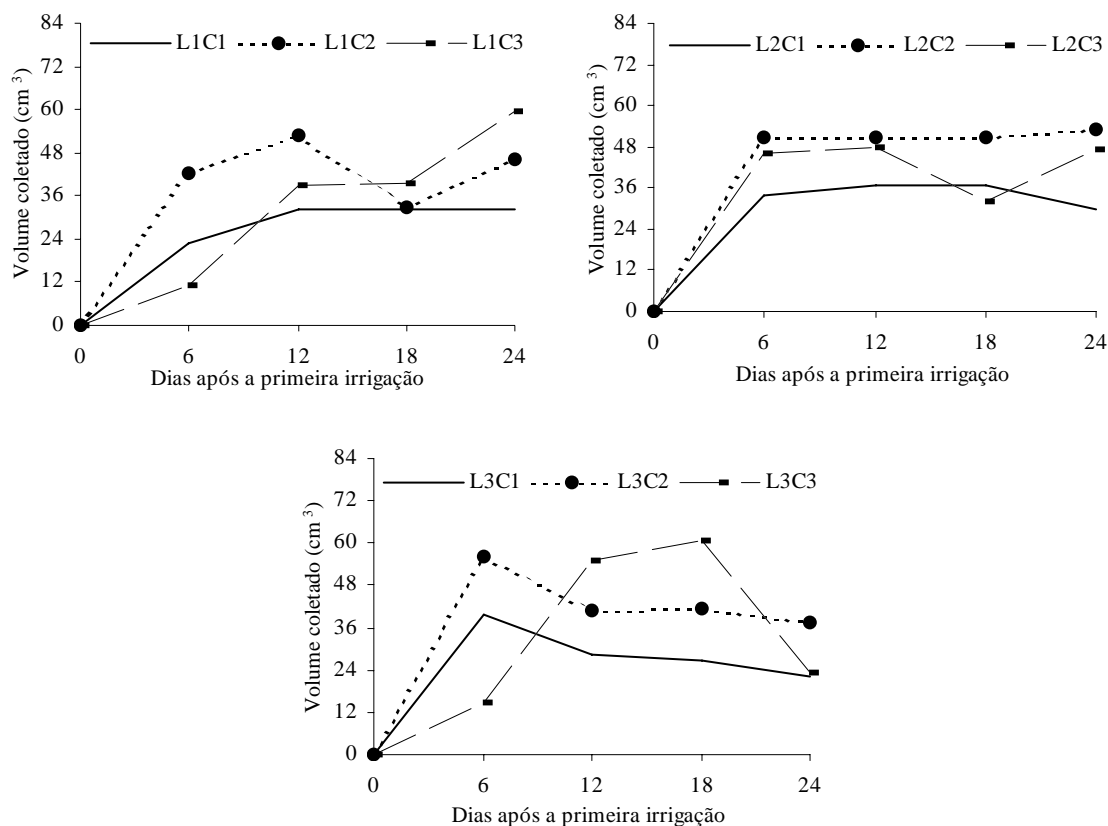


Figura 1. Variação de volumes de solução em função do tempo de coleta para as diferentes lâminas de irrigação aplicada e a profundidade de instalação dos extratores de cápsulas porosas

De igual forma, na Figura 2, se observa que os volumes de solução coletados se incrementam com a profundidade de instalação das cápsulas porosas à medida que se incrementam as lâminas de irrigação aplicadas. Os volumes coletados nas cápsulas extratoras de solução nas profundidades de C1, C2, C3 se incrementam na ordem de 31,14; 46,31 e 39,68 cm³ para as lâminas L1, L2 e L3, respectivamente. As cápsulas que se encontram mais próximas, por debaixo da linha portagotejadores, registraram maiores volumes coletados em todas as lâminas aplicadas que aquelas que se encontram mais distantes. Isto faz pensar que, as forças de ascensão capilar foram menores que as de gravitação, ocorrendo também uma maior infiltração e, conseqüentemente, uma drenagem. Entre outros fatores que explicam este fato estão o formato do bulbo úmido do solo arenoso, a perda de tensão na cápsula no momento da coleta e a altura hidráulica do volume da solução coletada.

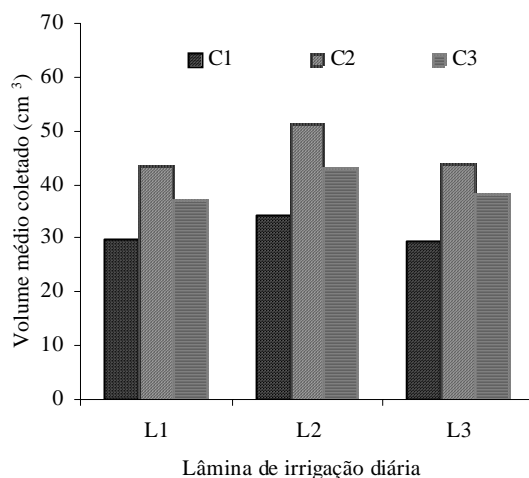


Figura 2. Volumes de solução coletados nas diferentes profundidades de instaladas das cápsulas porosas com relação às lâminas de irrigação aplicadas

CONCLUSÕES

Com o auxílio dos extratores providos de cápsulas cerâmicas, é possível conhecer a melhor lâmina de irrigação aplicada quando comparada com os volumes de solução coletados, possibilitando determinar a profundidade de instalação das linhas portagotejadores e a eficiência do sistema de irrigação enterrada.

Os volumes diferenciados de solução do solo coletados do interior das cápsulas cerâmicas mostram a heterogeneidade das características de infiltração, bem como da vazão e disposição dos emissores, da fenologia do cultivo, do clima e da própria cápsula extratora de solução.

AGRADECIMENTO

Ao ETENE/FUNDECI BNB, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO, E. F; OR, D. Modelo de distribuição de água e de potencial matricial no solo sob gotejamento com extração de água por raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n.3, p.225-234, 1999.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normas climatológicas** (1961-1990). Brasília: DNMET, p.6, 1992.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solo, 1999. 412p.
- HUTMACHER, R.B.; MEAD, R.M.; SHOUSE, P. Subsurface Drip: Improving Alfalfa Irrigation in the West. **Irrigation Journal**, 46(1): 48-52. 1996.

- HUTMACHER, R.B.; PHENE, C.J.; MEAD, R.M.; CLARK, D.; SHOUSE, P.; VAIL, S.S.; SWAIN, R.; van GENUCHTEN, M.; DONOVAN, T.; JOBES, J. Subsurface drip irrigation of alfalfa in the Imperial Valley. **Proceedings**, 22nd California/Arizona alfalfa Symposium, University of C. A. and University of A. Z. Cooperative extension, Holtville, C. A., December 9-10, 22:20-32. 1992.
- LOPEZ, J.R.; ABREU, J.M.H.; PEREZ, A.R.; HERNÁNDEZ, J.F.G. **Riego Localizado**. 2 ed. Madri: Mundi Prens, 1992. 405p.
- Mc GILL, S.; HUTMACHER, R.B. Buried Drip for Alfalfa? **The Furrow** **98** (7): 26-27, November-December. 1993.
- MEAD, R.M.; HUTMACHER, R.B.; PHENE, C.J. Subsurface drip irrigation of alfalfa. **Proceedings**, CIT/USDA-ARS Seminar on Subsurface Drip Irrigation: Theory, Practice and Application, Harris Ranch, Coalinga, C. A, October 22, pp. 177-178. 1992.
- NOGUEIRA, C.C.P.; COELHO, E.F.; LEÃO, M.C.S. Características e dimensões do volume de um solo molhado sob gotejamento superficial e subsuperficial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 4, n.3, p. 315-320, 2000.
- SILVA, E.F.F.; ANTI, G.R.; CARMELLO, Q.A.C.; DUARTE, S.N. Extratores de cápsulas porosas para o monitoramento da condutividade elétrica e do teor de potássio na solução de um solo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, p.785-9, 2000.
- VIANA, T. V. A.; BASTOS, E. A.; ALVES, D. R. B.; FOLEGATTI, M. V. Algoritmo da classificação climática de Köppen, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.255.