

DISTRIBUIÇÃO DA UMIDADE SOB DIFERENTES PREPAROS EM SOLO CULTIVADO COM MELÃO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO

N. de O. MIRANDA¹, P.R.F. de MEDEIROS², S.L.A. LEVIEN³, J.F. de MEDEIROS⁴

RESUMO: O trabalho foi desenvolvido para caracterizar os parâmetros físico-hídricos e monitorar a umidade do solo cultivado com melão Orange Flesh, sob diferentes condições de preparo de solo. Foram testados o preparo do solo total ou em faixas e a construção ou não de camalhões. Determinaram-se a curva de retenção de água, condutividade hidráulica do solo, densidade do solo, porosidade total e granulometria. O monitoramento da umidade do solo foi realizado por meio de tensiômetros em três profundidades (15, 30 e 45 cm). A construção de camalhões para o cultivo do melão proporcionou maiores teores de umidade na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP) e maior porosidade total do solo. O preparo em faixas é vantajoso por ter menores custos e, quando associado à construção de camalhões, proporciona aumento significativo nos teores de umidade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Cucumis melo L., umidade do solo, preparo em camalhões

MOISTURE DISTRIBUTION UNDER DIFFERENT TILLAGE METHODS IN A SOIL CULTIVATED WITH DRIP IRRIGATED MELON

SUMMARY: This work was carried out to characterize soil physical parameters and monitor moisture in a soil cultivated with Orange Flesh melon under different tillage methods. Treatments consisted of entire area tillage or strip tillage, combined with ridge planting or planting without ridges. Determinations included soil water retention curve, soil hydraulic conductivity, soil density, soil porosity and particle size distribution. For soil moisture monitoring, tensiometers were used at three depths (15, 30 and 45 cm). Ridge tillage for melon crop provided higher water contents at field capacity and permanent wilting point, and higher soil porosity. Besides lower costs, strip tillage provided significant higher soil moisture content when associated with ridges.

KEYWORDS: Cucumis melo L., soil moisture, ridge tillage

¹ Professor Associado, D.Sc., Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, e-mail: neyton@ufersa.edu.br

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, ESALQ/USP. Antigo bolsista PIBIC – CNPq.

³ Engenheiro Agrícola, D.Sc., Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, e-mail: sergiolevien@ufersa.edu.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

A aplicação de água próximo às raízes e sua economia pela aplicação mais eficiente caracterizam o gotejamento, sistema de irrigação localizada no qual apenas parte do solo é molhada, proporcionando menor lixiviação de nutrientes, perda de água por evaporação e percolação (YOUNGS et al., 1999), sendo essencial conhecer a distribuição de água no volume de solo molhado para determinar quanto e quando irrigar (COELHO et al., 1999).

A forma e o tamanho do volume molhado definem dose e frequência de irrigação, número de gotejadores e espaçamento entre eles (GISPERT FOLCH & GARCIA FÁBREGA, 1999). Além da influência de características do solo, como textura e estrutura, a forma e o volume do bulbo molhado variam com vazão do emissor, volume de água aplicado, número de emissores e frequência de irrigação (LUBANA & NARDA, 1998).

O movimento da água no solo difere entre sistemas de irrigação devido à forma como se aplica a água. Na irrigação localizada predomina o movimento vertical, mas dependendo das características do solo a distribuição pode ser mais cilíndrica ou esférica. Este conhecimento é importante para determinar o espaçamento adequado entre emissores (JURY & EARL, 1977), de forma a minimizar a sobreposição da faixa molhada, diminuir o número de emissores e aumentar a eficiência de aplicação da água (SCHWARTZMAN & ZUR, 1986).

Este trabalho teve como objetivos caracterizar os parâmetros físico-hídricos do solo e monitorar a distribuição da umidade sob diferentes condições de preparo de solo para melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Agrícola Famosa, Icapuí-CE, em área plantada com melão Orange Flesh espaçado de 0,3 x 1,8 m. Na irrigação por gotejamento a tubulação tinha emissores espaçados a 0,3 m e vazão média de 1,6 L h⁻¹ à pressão de 150 KPa.

Foram determinadas curva de retenção de água, densidade do solo, porosidade total, condutividade hidráulica saturada e granulometria (EMBRAPA, 1997), nas profundidades de 0, 15, 30 e 45 cm. Para determinar a distribuição de umidade foram instalados tensiômetros nas profundidades de 15, 30, 45 e 60 cm; para cada profundidade o primeiro tensiômetro estava a 5 cm das plantas e os outros espaçados a cada 10 cm, tanto na linha de plantio como transversalmente a ela. Equações ajustadas pelo modelo de van Genuchten foram usadas para calcular a umidade do solo com leituras dos tensiômetros feitas antes e depois das irrigações.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial com quatro repetições. Os fatores testados foram: tipo de preparo do solo (total ou em faixas), tipo de camalhão (com ou sem), distâncias de amostragem (0, 15 e 30 cm) e quatro

profundidades (0, 15, 30 e 45 cm). A análise de variância dos valores de umidade das leituras tomadas sobre a linha de plantio foi feita em separado das leituras tomadas transversalmente à linha. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A predominância da classe textural Areia influenciou fortemente características físicas como retenção de água e densidade do solo. A umidade média do solo foi de 0,045 ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$) para ponto de murcha permanente (PMP) e 0,099 ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$) para capacidade de campo (CC), verificando-se que os maiores valores corresponderam aos tratamentos com camalhão (Tabela 1). Porém, SILVA et al. (2003) citam o plantio em camalhões em solos argilosos como forma de melhorar a drenagem e condições de oxigenação na região das raízes, evitando os efeitos adversos da superfície saturada sobre a sanidade e qualidade dos frutos.

Tabela 1. Dados de umidade (CC e PMP), densidade do solo (Ds) e classe textural do solo estudado na Agrícola Famosa, Icapuí-CE, 2005

Tratamento	Profundidade (cm)	Umidade ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$)		Ds ($\text{Mg} \cdot \text{cm}^{-3}$)	Fração Granulométrica (g kg^{-1})			Classe Textural
		CC*	PMP		Areia	Silte	Argila	
TSC	0	0,090	0,031	1,40	940,0	11,0	49,0	Areia
	15	0,085	0,029	1,60	932,0	18,0	50,0	Areia
	30	0,083	0,045	1,56	901,0	30,0	69,0	Areia
	45	0,087	0,046	1,58	894,0	28,0	79,0	Areia
	Média	0,086	0,038	1,53	916,7	21,7	61,7	
TCC	0	0,094	0,038	1,60	900,0	46,0	55,0	Areia
	15	0,116	0,041	1,57	924,0	14,0	62,0	Areia
	30	0,094	0,040	1,59	907,0	30,0	63,0	Areia
	45	0,090	0,046	1,63	896,0	43,0	61,0	Areia
	Média	0,098	0,041	1,60	906,7	33,2	60,2	
FSC	0	0,090	0,037	1,55	919,0	66,0	15,0	Areia
	15	0,077	0,049	1,58	885,0	49,0	67,0	Areia
	30	0,074	0,037	1,54	920,0	29,0	51,0	Areia
	45	0,102	0,055	1,67	864,0	58,0	78,0	Areia
	Média	0,086	0,044	1,58	897,0	50,5	52,7	
FCC	0	0,132	0,050	1,57	884,0	48,0	68,0	Areia
	15	0,129	0,033	1,65	930,0	26,0	44,0	Areia
	30	0,111	0,050	1,65	884,0	26,0	90,0	Areia
	45	0,127	0,093	1,72	800,0	69,0	131,0	Areia
	Média	0,125	0,056	1,65	874,5	42,2	83,2	

*CC é capacidade de campo; PMP é ponto de murcha permanente; TSC é preparo total sem camalhão; FCC é preparo em faixas com camalhão; TCC é preparo total com camalhão; FSC é preparo em faixas sem camalhão

A condutividade hidráulica (Tabela 2) diminuiu com a profundidade e foi maior no preparo total sem camalhão e menor no preparo em faixas sem camalhão. O camalhão mostrou tendência de aumento na porosidade total, a qual apesar de ter variado pouco com profundidade e tratamento, foi maior no preparo em faixas com camalhão. Segundo OSCHWALD (1973), o preparo em faixas é justificado pela economia de água, tempo, dinheiro e mão de obra. MIRANDA et al., (2003a) obtiveram economia de tempo e

combustível preparando o solo em faixas e reduzindo a profundidade do preparo, sem prejuízo à produtividade e qualidade dos frutos de melão Gold Mine.

Tabela 2. Dados da Condutividade Hidráulica (K) e Porosidade Total do solo estudado na Agrícola Famosa, Icapuí-CE, 2005

Profundidade (cm)	Condutividade Hidráulica K (cm s ⁻¹)				Porosidade Total (%)			
	TSC*	TCC	FSC	FCC	TSC	TCC	FSC	FCC
0	0,011	0,011	0,007	0,007	43,59	40,20	39,64	41,06
15	0,012	0,009	0,003	0,006	39,35	38,59	39,25	41,29
30	0,011	0,007	0,004	0,006	34,84	40,64	39,68	43,70
45	0,010	0,007	0,002	0,003	41,28	40,55	36,32	34,67
Média	0,011	0,008	0,004	0,005	39,76	39,99	38,72	40,18

*TSC é preparo total sem camalhão; FCC é preparo em faixas com camalhão; TCC é preparo total com camalhão; FSC é preparo em faixas sem camalhão

A análise da variância indicou efeito significativo de camalhão e profundidade sobre a umidade, na linha e na transversal, e do preparo apenas na linha. Houve interação significativa entre preparo e camalhão, preparo e profundidade, camalhão e profundidade e entre preparo, camalhão e profundidade, tanto na linha como transversalmente.

O preparo total obteve, em média, 3% mais umidade do que em faixas (Tabela 3). A interação indicou que na linha sem camalhão o preparo total proporcionou 3 % mais umidade do que em faixas, mas com camalhão a umidade foi 8 % maior no preparo em faixas. Na transversal sem camalhão, o preparo total proporcionou 18% mais umidade do que em faixas, enquanto que com camalhão umidade foi 13 % maior no preparo em faixas. A maior umidade no preparo em faixas com camalhão indica que este tipo de preparo acumulou umidade próxima à linha de plantio, o que em experimento de MIRANDA et al. (2003b) foi apontado como causa da maior produção de frutos grandes, destinados apenas ao mercado nacional.

Tabela 3. Teores de umidade do solo (cm³ cm⁻³) referentes aos efeitos de tipos de preparo do solo e confecção de camalhões para a cultura do melão na Agrícola Famosa, Icapuí-CE, 2005

Preparo	Na Linha			Transversal		
	Camlhão			Camlhão		
	Sem	Com	Média	Sem	Com	Média
Total	0,061 A	0,071 A	0,066 B	0,069 A	0,071 B	0,070 A
Faixa	0,059 B	0,077 B	0,068 A	0,058 B	0,080 A	0,069 A
Média	0,060 b	0,074 a		0,064 b	0,075 a	

Valores seguidos de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A construção de camalhão proporcionou aumento de 23% na umidade na linha e de 17% na transversal. A interação indica que, na linha, o camalhão aumentou a umidade em 16% no preparo total e em 30% no preparo em faixas. Na transversal, o aumento com

camalhão foi de 3% no preparo total e 38 % no preparo em faixas. Estes resultados não apóiam a indicação de CRISÓSTOMO et al. (2002) recomendando levantar canteiros em plantio no período chuvoso ou solos com baixa drenagem.

Apesar de terem sido analisados em separado, a Tabela 3 apresenta maior valor de umidade obtido na transversal do que na linha de plantio para o preparo em faixas com camalhão, corroborando o acúmulo de umidade próximo à linha de plantio por este método de preparo. Além disso, o coeficiente de variação dos valores obtidos na transversal foi elevado, devido a irregularidade da mobilização do solo pelo implemento de preparo (subsolador) e ao fato da linha de plantio nem sempre coincidir com o sulco aberto pelo implemento.

Quando se analisou a umidade do solo a diferentes profundidades (Tabela 4) observou-se que na linha a umidade cresceu significativamente de 0 até 45 cm, com maior incremento de umidade entre 15 e 30 cm. Transversalmente, não houve diferença entre 0 e 15 cm, mas houve aumento significativo entre 15 e 45 cm, com maior incremento entre 15 e 30 cm.

Tabela 4. Teores de umidade médios entre as profundidades em função do tipo de preparo e construção de camalhões para a cultura do melão na Agrícola Famosa, Icapuí-CE, 2005

Construção de Camalhões para a cultura do melão na Agricultura Familiar, Raposo, 2005				
Profundidade	Na Linha		Transversal	
	Tipos de Preparo			
	Total	Faixa	Total	Faixa
	cm ³ cm ⁻³			
0	0,072	0,082	0,075	0,082
15	0,070	0,074	0,075	0,074
30	0,060	0,062	0,065	0,062
45	0,059	0,053	0,062	0,053
Profundidade	Construção de Camalhões			
	Sem	Com	Sem	Com
	cm ³ cm ⁻³			
	0	0,070	0,084	0,073
15	0,055	0,089	0,060	0,088
30	0,054	0,068	0,059	0,068
45	0,060	0,052	0,063	0,052

CONCLUSÕES

A construção de camalhões para o cultivo do melão proporcionou maior teor de umidade na capacidade de campo e ponto de murcha permanente e maior porosidade total do solo. Ao longo do ciclo do melão foram obtidos teores de umidade significativamente maiores quando o preparo em faixas foi associado à construção de camalhões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, E.F.; OR, D.; SOUSA, V.F. Avaliação de parâmetros hidráulicos para modelos de distribuição de água no solo sob gotejamento. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, n.4, p.651-657, 1999.

CRISÓSTOMO, L.A.; SANTOS, A.A.; VAN RAIJ, B.; FARIA, C.M.B.; FERNANDES, F.A.M.; SANTOS, F.J.S.; CRISÓSTOMO, J.R.; FREITAS, J.A.A.; HOLANDA, J.S.; CARDOSO, J.W.; COSTA, N.D. Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.

GISPERT FOLCH, J.R.; GARCIA FÁBREGA, J.A. El volumen húmedo del suelo en el riego localizado: importancia y evaluación. In: MUÑOZ CARPENA, R.; RITTER RODRÍGUEZ, A.; TASCÓN RODRÍGUEZ, C. (Eds.) Estudios de la zona no saturada del suelo. Tenerife: ICIA, p.11-17, 1999.

JURY, W.A.; EARL, K.D. Water movement in bare and cropped soil under isolated trickle emitters: I. Analysis of bare soil experiments. Soil Science Society of America Journal, v.41, p.852-856, 1977.

LUBANA, P.P.S.; NARDA, N.K. Soil water dynamics model for trickle irrigated tomatoes. Agricultural Water Management, v.37, p.145-161, 1998.

MIRANDA, N.O.; MEDEIROS, J.F.; ALVES, L.P.; MOURA NETO, E.L. Desempenho operacional do trator e produtividade do meloeiro (Cucumis melo L.) em função da profundidade de mobilização do solo com implementos de hastes, em faixas ou área total. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.23, n.1, p.106-112, 2003a.

MIRANDA, N.O.; MEDEIROS, J.F.; NASCIMENTO, I.B.; ALVES, L.P. Produtividade e qualidade de frutos de melão em resposta à cobertura do solo com plástico preto e ao preparo do solo. Horticultura Brasileira, v.21, n.3, p. 490-493, 2003b.

OSCHWALD, W.R. Chisel plow and strip tillage systems. In: Conservation tillage. The proceedings of a national conference. Soil Conservation Society of America, 1973. p. 194-202.

RODRIGO LÓPEZ, J.; FERNÁNDEZ ABREU, JM.; PÉREZ REGALADO, A.; GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, J.F. Riego localizado. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1992.

SCHWARTZMAN, M.; ZUR, B. Emitter spacing and geometry of wetted soil volume. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, v. 112, n.3, p.242-253, 1986.

SILVA, H.R.; COSTA, N.D.; CARRIJO, O.A. Exigências de clima e solo e épocas de plantio. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. Melão, produção, aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 23-28.

YOUNGS, E.G., LEEDS-HARRINSON, P.B., ALGHUSNI, A. Surface ponding of coarse-textured soil under irrigation with a line of surface emitters. Journal of Agricultural Engineering Research, v.73, p.95-100, 1999.