

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CEBOLA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO¹

R. C. VILAS BOAS²; G. M. PEREIRA³; R. J. de SOUZA⁴ & J. A. de LIMA JUNIOR⁵

¹ Trabalho financiado pela FAPEMIG.

² Pesq. Doutor, Depto de Ciência do Solo, UFLA, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone (35) 8804-2380. E-mail: renatovilasboas@yahoo.com.br.

³ Prof. Doutor, Depto de Engenharia, UFLA, Lavras, MG.

⁴ Prof. Doutor, Depto de Agricultura, UFLA, Lavras, MG.

⁵ Prof. Doutor, Depto de Ciências Exatas, UFPA, Paragominas, PA.

RESUMO: objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito de diferentes tensões da água no solo sobre o desenvolvimento e produtividade de duas cultivares de cebola, irrigadas por gotejamento. O experimento foi conduzido na área experimental do DAG/UFLA, no período de junho a outubro de 2008. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 6, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de duas cultivares de cebola, cultivar híbrida Optima F1 e cultivar não híbrida Alfa Tropical, e seis tensões da água no solo, 15, 25, 35, 45, 60 e 75 kPa. Com os resultados concluiu-se que o híbrido Optima F1 apresentou maior produtividade de bulbos comerciais. A altura da planta e o diâmetro do colo apresentaram respostas lineares decrescentes, à medida que se aumentaram as tensões da água no solo, para ambas cultivares. Em ambas cultivares, para a obtenção de plantas mais altas e maior produtividade de bulbos comerciais, deve-se irrigar no momento em que a tensão da água no solo estiver em torno de 15 kPa à profundidade de 0,15 m.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação localizada, tensão da água no solo, *Allium cepa* L.

DEVELOPMENT AND YIELD OF ONION IRRIGATED BY DRIP SYSTEM

SUMMARY: this study aimed to assess the effect of different water tensions in soil over the development and yield of two onion cultivars irrigated by drip system. The experiment was conducted in the experimental area on the DAG/UFLA, from June to October 2008. The experimental design used was the randomized block design in factorial scheme 2 x 6, with four repetitions. The treatments were two onion cultivars, the hybrid Optima F1 and the non hybrid Alfa Tropical and six soil water tensions, i.e., 15, 25, 35, 45, 60 and 75 kPa. The

results allowed to conclude the hybrid Optima F1 presented higher commercial bulb yield. The plant height and the hypocotyls diameter presented decrescent linear response as the soil water tensions were increased, for both cultivars. In both cultivars, in order to achieve taller plants and higher commercial bulb yield, the irrigation must be applied when the soil water tensions is around 15 kPa at 0.15 m depth.

KEYWORDS: trickle irrigation, soil water tension, *Allium cepa* L.

INTRODUÇÃO

Muitos trabalhos sobre a irrigação da cebola mostram que a produtividade de bulbos é altamente dependente da quantidade de água (SAHA et al., 1997; KORIEM et al., 1999; SHOCK et al., 2000). Entretanto, poucos estudos analisaram critérios de manejo da irrigação por gotejamento nessa cultura (SHOCK et al., 2000; SANTA OLALLA et al., 2004).

Segundo SHOCK et al. (2000), ganhos significativos podem ser alcançados, pois o sistema por gotejamento, associado à prática da fertirrigação, é capaz de manter a umidade e a fertilidade do solo relativamente constantes e próximas ao ótimo requerido pela cultura. Objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito de diferentes tensões da água no solo sobre o desenvolvimento e produtividade de duas cultivares de cebola, irrigadas por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de junho e outubro de 2008, na área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 6, com quatro repetições. Os tratamentos foram duas cultivares de cebola, cultivar não híbrida Alfa Tropical e cultivar híbrida Optima F1 e seis tensões da água no solo, 15, 25, 35, 45, 60 e 75 kPa.

Para monitorar o estado de energia da água no solo, foi instalado um conjunto com três tensiômetros por parcela (dois a 0,15 m de profundidade para monitorar a irrigação e um a 0,30 m de profundidade para verificar a ocorrência de percolação).

As parcelas experimentais tiveram dimensões de 1,20 m de largura por 1,40 m de comprimento. Foram utilizadas quatro linhas de plantas, espaçadas de 0,20 m entre si e 0,10 m

entre plantas. Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, sendo os emissores modelo NAAN PC com vazão nominal de 1,6 L h⁻¹ e distanciados entre si a 0,30 m.

Avaliou-se o desenvolvimento vegetativo da cultura, altura da planta e diâmetro do colo, aos 100 DAT, realizando a medida, em seis plantas da parcela útil, tomadas aleatoriamente. As colheitas foram realizadas, quando mais de 60% das plantas se encontravam estaladas, aos 111 DAT (híbrido Optima F1) e aos 118 DAT (cultivar Alfa Tropical). Após o período de cura, foi feita a toalete, procedendo-se, a seguir, à avaliação da produtividade de bulbos comerciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de água aplicadas antes (Inic) e, após a diferenciação dos tratamentos (Irrig), bem como as precipitações ocorridas (Precip), os totais de água fornecidos, para a cultura (Tot), a média por irrigação (mpi), o turno de rega (TR) e o número de irrigações (NI) computados, durante a diferenciação dos tratamentos, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Cultivares e tensões da água no solo à profundidade de 0,15 m, lâminas aplicadas antes (Inic) e após a diferenciação dos tratamentos (Irrig), precipitações ocorridas (Precip), lâminas totais de água (Tot), média por irrigação (mpi), turno de rega (TR) e número de irrigações (NI)

Cultivares	Tensão (kPa)	Lâmina (mm)					TR (dia)	NI (ud)
		Inic	Irrig	Precip	Tot	mpi		
Alfa Tropical	15	41,4	464,5	109,3	615,2	10,8	2,7	43
Alfa Tropical	25	41,4	423,4	109,3	574,1	20,2	5,6	21
Alfa Tropical	35	41,4	392,7	109,3	543,4	24,5	7,4	16
Alfa Tropical	45	41,4	355,5	109,3	506,2	27,3	9,1	13
Alfa Tropical	60	41,4	240,2	109,3	390,9	30,0	14,8	8
Alfa Tropical	75	41,4	126,2	109,3	276,9	31,5	29,5	4
Optima F1	15	41,4	452,9	109,3	603,6	10,5	2,6	43
Optima F1	25	41,4	363,4	109,3	514,1	20,2	6,2	18
Optima F1	35	41,4	296,5	109,3	447,2	24,7	9,3	12
Optima F1	45	41,4	248,2	109,3	398,9	27,6	12,3	9
Optima F1	60	41,4	209,4	109,3	360,1	29,9	15,9	7
Optima F1	75	41,4	94,7	109,3	245,4	31,6	37,0	3

O resultado de altura da planta mostrou resposta linear com nível de significância de 1% (Tabela 2), indicando haver um decréscimo da altura da planta à medida que se aumentaram as tensões da água no solo (Figura 1A). O valor máximo para a altura da planta ocorreu à tensão de 15 kPa, resultando em uma altura de 59,1 cm.

Tabela 2. Resumo das análises de variância e de regressão para altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC) e produtividade de bulbos comerciais (PBC) de duas cultivares de cebola sob diferentes tensões da água no solo

Fontes de variação	G. L.	Q. M.		
		AP (cm)	DC (cm)	PBC (kg ha ⁻¹)
Bloco	3	29,47 ^{ns}	0,05 ^{ns}	71459247,1 [*]
Cultivares	1	25,81 ^{ns}	1,13 ^{**}	1038605520,0 ^{**}
Tensões	5	137,58 ^{**}	0,36 ^{**}	494847275,8 ^{**}
Cultivares x Tensões	5	6,75 ^{ns}	0,03 ^{ns}	69266283,3 [*]
Resíduo	33	13,60	0,02	22999084,4
Média Geral	-	54,14	1,85	38128,9
C.V. (%)	-	6,81	7,50	12,6
Tensões	(5)	137,58 ^{**}	0,36 ^{**}	494847275,8 ^{**}
Linear	1	641,35 ^{**}	1,77 ^{**}	2425749305,9 ^{**}
Quadrática	1	9,31 ^{ns}	0,00 ^{ns}	13738,4 ^{ns}
Desvios	3	12,42 ^{ns}	0,02 ^{ns}	16157778,3 ^{ns}
Tensões: Alfa Tropical	(5)	-	-	120779136,5 ^{**}
Linear	1	-	-	566127459,8 ^{**}
Quadrática	1	-	-	20965357,6 ^{ns}
Desvios	3	-	-	5600955,1 ^{ns}
Tensões: Optima F1	(5)	-	-	443334422,5 ^{**}
Linear	1	-	-	2103072354,8 ^{**}
Quadrática	1	-	-	19474858,9 ^{ns}
Desvios	3	-	-	31374966,4 ^{ns}

^{ns} – não significativo pelo teste F

^{*} e ^{**} – significativos a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente

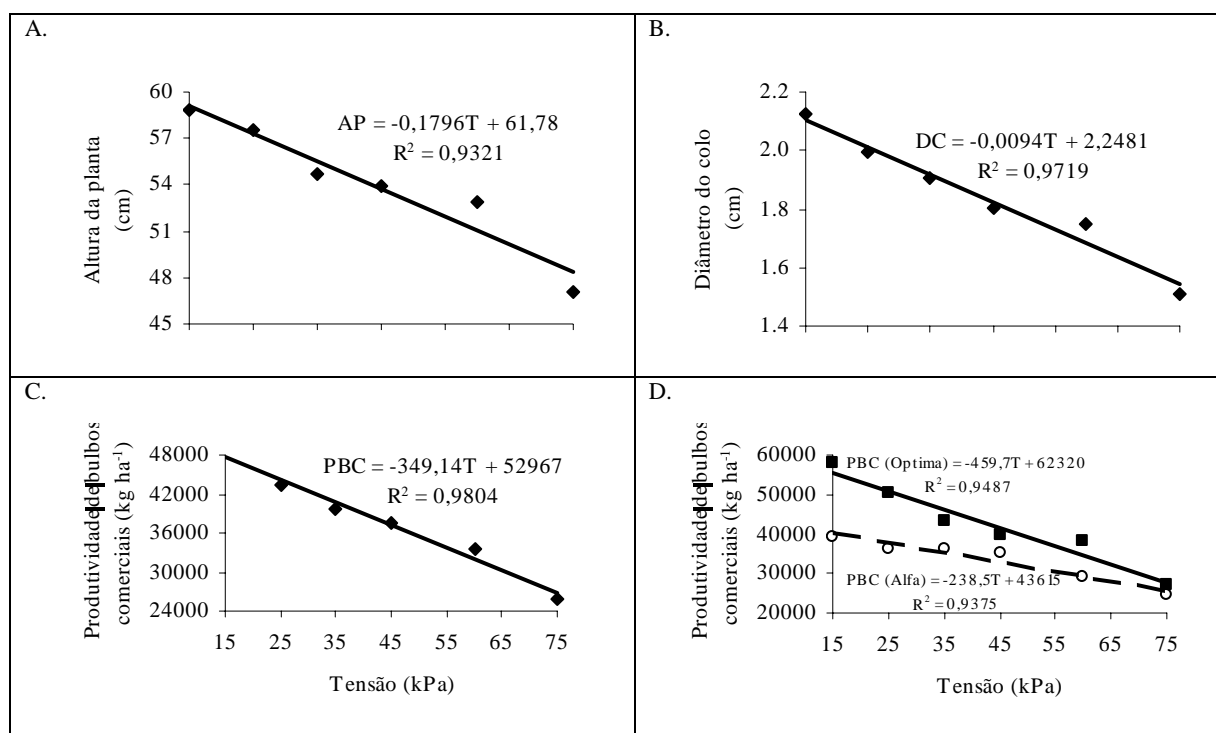


Figura 1. Altura da planta (AP) (A), diâmetro do colo (DC) (B) e produtividade de bulbos comerciais (PBC) (C e D) de cebola em função das diferentes tensões da água no solo

Segundo TAIZ & ZEIGER (2004), a redução da área foliar pode ser considerada a primeira linha de defesa das plantas contra o déficit hídrico. Com a diminuição do conteúdo de água da planta, ocorre uma diminuição do turgor das células, provocando uma lentidão na expansão foliar.

Constata-se pelo teste de médias (Tabela 3), maior diâmetro do colo para a cultivar Alfa Tropical quando comparada ao híbrido Optima F1. Esta diferença pode estar ligada a fatores genéticos de cada material estudado.

Tabela 3. Médias de diâmetro do colo (DC) e produtividade de bulbos comerciais (PBC) de duas cultivares de cebola sob diferentes tensões da água no solo

Cultivares	DC ¹ (cm)	PBC (kg ha ⁻¹)
Optima F1	1,7 b	42.780,5 a
Alfa Tropical	2,0 a	33.477,3 b

¹Médias seguidas por letras diferentes na vertical diferem, estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

No caso do diâmetro do colo, as variações ocorridas podem ser explicadas pela regressão linear, a 1% de probabilidade (Tabela 2). De acordo com a equação apresentada na Figura 1B, o aumento de uma unidade na tensão da água no solo (kPa) reduz em 0,0094 cm o diâmetro do colo das plantas de cebola. O valor máximo, obtido para o diâmetro do colo, ocorreu à tensão de 15 kPa, resultando em um diâmetro de 2,1 cm.

O estresse hídrico, segundo DAVIES & ZHANG (1991), pode provocar mudanças nas relações hídricas nas folhas que, por sua vez, afetam os processos químicos e fisiológicos e, em consequência, o crescimento e desenvolvimento da parte aérea da planta.

Constata-se, pelo teste de médias (Tabela 3), maior produtividade média de bulbos comerciais para o híbrido Optima F1 (42.780,5 kg ha⁻¹). Segundo MALUF (2001), os híbridos podem apresentar vantagens em relação às cultivares não híbridas, dentre elas, a heterose (maior produtividade).

No caso da produtividade de bulbos comerciais, as variações ocorridas, em função das tensões da água no solo, podem ser explicadas pela regressão linear, a 1% de probabilidade (Tabela 2). De acordo com a equação apresentada na Figura 1C, o aumento de uma unidade (kPa) na tensão da água no solo reduz em 349,14 kg ha⁻¹ a produtividade de bulbos comerciais. O valor máximo encontrado para a produtividade de bulbos comerciais ocorreu à tensão de 15 kPa, resultando em uma produtividade para este parâmetro de 47.730 kg ha⁻¹.

Analisando critérios de manejo da irrigação por gotejamento na cultura da cebola, SHOCK et al. (2000) e SANTA OLALLA et al. (2004), também, obtiveram melhores produtividades de bulbos, quando o solo foi mantido, constantemente, com alto teor de água.

Na interação entre os fatores estudados (Figura 1D), verifica-se que os melhores resultados de produtividade de bulbos comerciais, em ambas cultivares, foram observados quando a irrigação foi reiniciada à tensão de 15 kPa. O híbrido Optima F1 apresenta maior taxa de redução da produtividade de bulbos comerciais quando submetido a maiores tensões.

CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir que, o híbrido Optima F1 apresentou maior produtividade de bulbos comerciais. A altura da planta e o diâmetro do colo apresentaram respostas lineares decrescentes, à medida que se aumentaram as tensões da água no solo, para ambas cultivares. Em ambas cultivares, para a obtenção de plantas mais altas e maior produtividade de bulbos comerciais, deve-se irrigar no momento em que a tensão da água no solo estiver em torno de 15 kPa à profundidade de 0,15 m.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAVIES, W.J.; ZHANG, J. Root signal and regulation of growth and development of plants in drying soil. *Annual Review Plant Physiology*, Palo Alto, v.42, p.55-76, 1991.

KORIEM, S.O.; EL-KOLIEY, M.M.; EL-SHEEKH, H.M. Effect of drought conditions on yield, quality and some water relationships of onion. *Journal of Agricultural Sciences, Assiut*, v.30, n.1, p.75-84, 1999.

MALUF, W.R. Produção de hortaliças I. Lavras: UFLA, 2001. 70p.

SAHA, U.K.; KHAN, M.S.I.; HAIDER, J.; SAHA, R.R. Yield and water use of onion under different irrigation schedules in Bangladesh. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, Tokyo, v.41, n.4, p.268-274, 1997.

SANTA OLALLA, F.M.; DOMINGUEZ-PADILLA, A.; LOPEZ, R. Production and quality of onion crop (*Allium cepa* L.) cultivated in semi-arid climate. *Agricultural Water Management*, Columbus, v.68, p.77-89, 2004.

SHOCK, C.C.; FEIBERT, E.B.G.; SAUNDERS, L.D. Irrigation criteria for drip-irrigated onions. *HortScience*, Alexandria, v.35, n.1, p.63-66, 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.