

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NO CONSUMO DE ÁGUA DA CENOURA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO

J. A. de LIMA JUNIOR²; G. M. PEREIRA³; L. O. GEISENHOF⁴; W. G. da Silva⁵,
R. C. Vilas Boas⁶

RESUMO: Objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito de diferentes tensões da água no solo sobre a produtividade de duas cultivares de cenoura, irrigadas por gotejamento. O experimento foi conduzido em canteiros construídos a “céu aberto”, na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), “Setor de Olericultura”, no período de junho a outubro de 2010. 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 cenoura, cultivar Nantes e uma cultivar híbrida Nayarit F1, e seis tensões da água no solo, 15, 25, 35, 45, 60 e 75 kPa. A máxima produtividade total e comercial de raízes de cenoura, 88.516,5 e 64.604,5 kg.ha⁻¹, respectivamente, foram estimadas quando se reiniciava as irrigações com a tensão de 15 kPa. Entre as cultivares testadas a cultivar híbrida foi a mais produtiva.

PALAVRAS-CHAVE: *Daucus carota* L, irrigação localizada, tensiômetro.

EVALUATION OF CARROT PRODUCTION UNDER DRIP IRRIGATION, LAVRAS – MG

SUMMARY: Different soil water tension values were tested to evaluate the effects on carrot productivity of two drip irrigated carrot cultivars. The experiment was carried out at Lavras, in the State of Minas Gerais, Brazil (21° 14' S, 45° 00' W and 918.8 m), from July to October 2008. The statistical design used was randomized blocks with a factorial scheme 2 x 6, with four replications. The treatment levels were two carrot cultivars (híbrida Nayarit F1 and non hybrid Nantes) and six critical soil water tension levels (15, 25, 35, 45, 60 and 75 kPa). The highest total and commercial yield of carrot roots, 88516.5 kg ha⁻¹ and 64604.5 kg ha⁻¹, respectively, were estimated when it restarted the irrigation with the tension of 15 kPa. Among the tested cultivars to cultivate hybrid was the most productive.

Keywords: *Daucus carota* L. trickle irrigation, tensiometer.

¹Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor

²Professor, Doutor, DCEE/UFRA - Campus Paragominas, Rod. PA 256, km 06, Bairro Nova Conquista S/Nº, Paragominas-PA, CEP: 68625-000, C.P. 917, Fone: (91) 37294851, e-mail: joaquim.junior@ufra.edu.br

³Prof. Dr., DEG/UFLA, Lavras-MG, e-mail(s): geraldop@ufla.br;;

⁴Prof. Dr., FCA/UFPA, Dourados – MS, e-mail: lucianogeisenhoff@ig.com.br

⁵Doutorando em Engenharia Agrícola, DEG/UFLA, Lavras-MG, e-mail: notgnillew1111@hotmail.com

⁶Pós-Doutorando, DCS/UFLA, Lavras-MG, e-mail: renatovilasboas@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo da cenoura esta entre as dez hortaliças mais importantes em termos mundiais, seja considerando a área de plantio ou o valor da produção (Simon, 2000). Em 2005, a produção mundial aproximou-se de 24 milhões de toneladas ocupando uma área de aproximadamente 1,1 milhão de hectare. Segundos dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada à produtividade média da safra 2008/09 dos estados de Minas Gerais e Distrito Federal foi de 50 t.ha⁻¹. Essa cultura, além de absorver uma grande quantidade de mão-de-obra, principalmente a não especializada, contribui com um bom retorno financeiro, desde que haja um planejamento adequado desse cultivo.

Em geral, as hortaliças têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade do solo. A deficiência de água é, normalmente, um dos fatores mais limitantes à obtenção de produtividades elevadas e produtos de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial. A reposição de água ao solo por irrigação, na quantidade e no momento oportuno, é decisiva para o sucesso da horticultura (Marouelli et al., 1996). A irrigação da cenoura, como na maioria das olerícolas, além de ser um importante fator de produção, é o que mais favorece o aumento da produtividade, bem como, o aprimoramento da qualidade do produto. Entretanto, o déficit e ou excesso de água, bem como o modo de aplicação (aspersão, gotejamento), podem propiciar condições desfavoráveis ao desenvolvimento da cenoura e levar à queda na produtividade dessa cultura, além de aumentar os custos com energia de bombeamento e fertilizantes ao se trabalhar com baixa eficiência de irrigação e de fertirrigação, podendo até mesmo resultar na contaminação dos recursos hídricos (por agrotóxicos e fertilizantes), pelo escoamento superficial resultante da irrigação por aspersão.

Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o rendimento produtivo da cultura da cenoura em função de diferentes tensões de água no solo e duas cultivares da cultura, na região de Lavras, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em canteiros construídos a “céu aberto”, na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA),

“Setor de Olericultura”, no período de junho a outubro de 2010. 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 cenoura, cultivar Nantes e uma cultivar híbrida Nayarit F1, e seis tensões da água no solo, 15, 25, 35, 45, 60 e 75 kPa. A UFLA situa-se em Lavras, sul de Minas Gerais e está numa altitude média de 910 m, 21°14' latitude Sul e 45°00' longitude Oeste. O solo da área experimental foi originalmente classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico segundo a EMBRAPA (1999). As parcelas experimentais tiveram dimensões de 1,20 m de largura por 2,00 m de comprimento (2,40 m²). Foram utilizadas quatro linhas de plantas, espaçadas de 0,30 m entre si e 0,05 m entre plantas, totalizando 160 plantas por parcela. Foram consideradas úteis as plantas das linhas centrais e descartadas, nestas linhas, cinco plantas no início e cinco no final (parcela útil de 0,90 m² com 60 plantas). Utilizou-se de sistema de irrigação por gotejamento, sendo as linhas laterais compostas por emissores com vazão de 1,60 L.h⁻¹, DN 16 mm e distanciados entre si a 0,30 m ficando posicionado na parcela, de forma a atender duas fileiras de plantas, trabalhando com pressão de serviço em torno de 140 kPa, que era regulada por meio de uma válvula reguladora de pressão inserida no cabecal de controle. O cálculo do tempo de funcionamento do sistema de irrigação em cada tratamento para repor a lâmina aplicada em cada tratamento foi feito com base nos tensiômetros instalados na profundidade de 0,15 m. Estes tensiômetros funcionavam como sensores de decisão, ou seja, de posse da curva característica do solo e dos valores de suas respectivas leituras eram tomadas as decisões para irrigar ou não os tratamentos, de acordo com sua tensão controle de cada tratamento. A adubação básica foi realizada segundo a análise química do solo e recomendações da quinta aproximação (GOMES et al., 1999). Toda a adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação e também seguindo as recomendações da quinta aproximação (GOMES et al., 1999). As variáveis analisadas foram: Produtividade total e comercial das raízes de cenoura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), verifica-se efeito significativo a 1% de probabilidade, para a produtividade total e comercial de raízes, com relação aos fatores cultivares e tensões da água no solo. Não houve efeito significativo sobre a interação cultivares versus tensões da água no solo.

Tabela 1 Resumo das análises de variância e de regressão para produtividade total de raízes (PTR) e comercial (PRC) de duas cultivares de cenoura sob diferentes tensões da água no solo. Lavras, MG, UFLA, 2010.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.	
		PTR (kg ha ⁻¹)	PRC (kg ha ⁻¹)
Bloco	3	81021761,38 *	12130461,44 ^{ns}
Cultivares	1	597371546,29 **	424808580,27 **
Tensões	5	716414146,29 **	2,67594159E9 **
Cultivares x Tensões	5	59409994,56 ^{ns}	72137150,67 ^{ns}
Resíduo	33	28836318,99	73175974,84
Média	-	77666,66	42346,83
C.V. (%)	-	6,70	20,20
Tensões	5	716414146,29 **	2,67594159E9 **
Linear	1	3097481660,85 **	13035586963,09 **
Quadrática	1	72400321,79 ^{ns}	175548503,66 ^{ns}
Desvios	3	137396249,61 *	56190831,99 ^{ns}

Nota: ns – não significativo pelo teste F; * e ** – significativos a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Constata-se, pelo teste de médias (Tabela 2), que a maior produtividade total de raízes foi obtida utilizando a cultivar híbrida Nayarit F1 (81.194,8 kg.ha⁻¹), quando comparado à cultivar Nantes (74.138,4 kg.ha⁻¹), independente dos outros fatores considerados, indicando que diferença pode ser função apenas do fator genético.

TABELA 2 Médias de produtividade total de raízes (PTR) de duas cultivares de cenoura sob diferentes tensões da água no solo. Lavras, MG, UFLA, 2010.

Cultivares	PTR (kg ha ⁻¹)	PCR (kg ha ⁻¹)
Nantes	74138,88 b	39371,90 b
Híbrido	81194,44 a	45321,75 a

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

Segundo Maluf (2001), os híbridos podem apresentar vantagens em relação às cultivares não híbridas, tais como: heterose (maior produtividade), maior uniformidade, homeostase genética, precocidade e maior resistência a pragas e doenças.

A produtividade total média de ambas as cultivares testadas neste trabalho encontra-se abaixo daquela encontrada por Rezende & Cordeiro (2007), em Petrolina, PE, que ao trabalharem com a cultivar Brasília em função da qualidade da água e condicionamento de solo, encontraram para esta cultivar, uma produtividade total média de 82.000,3 kg.ha⁻¹. Trabalhando com diferentes densidades populacionais para as cultivares Brasília, Alvorada e Esplanada, Lopes et. al., (2008) encontraram produtividade total média de 39.000, 32.000 e 31.000 kg.ha⁻¹, respectivamente.

A produtividade total e comercial de raízes foi bastante influenciada pelas tensões da água no solo. O resultado da produtividade de raízes mostrou resposta linear com nível de significância de

1% (Tabela 1), indicando haver um decréscimo da produtividade total e comercial de raízes, à medida que se aumentaram as tensões da água no solo (Figura 1). O valor máximo para a produtividade total e comercial de raízes ocorreu à tensão de 15 kPa, resultando em uma produtividade para esta característica de 88.516,5 e 64.604,5 kg.ha⁻¹, respectivamente. Objetivando maximizar a produtividade de raízes de cenoura Marouelli et. al. (2007) recomendam que as irrigações via gotejo devam ser reiniciadas quando a tensão-limite atingir de 7 a 20 kPa. Verifica-se que a máxima produtividade encontrada neste trabalho esta dentro do intervalo de tensão sugerido para maximização da produtividade recomendado por estes autores. A tensão limite para reiniciar as irrigações neste trabalho esta dentro do intervalo recomendado por Shock et al. (2002), esses autores afirmam que, as irrigações devem ser realizadas sempre que o potencial matricial estiver entre 15 a 30 kPa, intervalo considerado ideal pelos autores para obtenção de máximo rendimento de raízes comerciais por hectare.

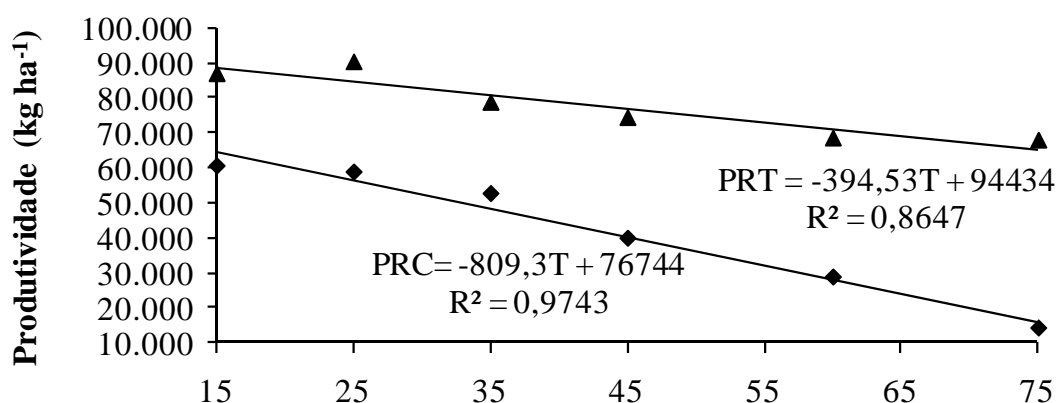


Figura 1 Produtividade total de raízes (PRT) e comercial (PRC) de cenoura em função das diferentes tensões da água no solo. Lavras, MG, UFLA, 2010.

CONCLUSÕES

A máxima produtividade total e comercial de raízes de cenoura, 88.516,5 e 64.604,5 kg.ha⁻¹, respectivamente, foram estimadas quando se reiniciava as irrigações com a tensão de 15 kPa. Entre as cultivares testadas a cultivar híbrida foi a mais produtiva.

AGRADECIMENTOS:

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo, ao CNPq, pelas concessões de bolsas de produtividade e iniciação científica, à FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro na realização deste trabalho (PPM–CAG–PPM–00333–09), ao

Departamento de Engenharia da UFLA e a Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, pelo fomento das despesas de divulgação deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, RJ, 1999. 412 p.
- GOMES, L. A. A.; SILVA, E.C. da; FAQUIN, V. Recomendações de adubação para cultivos em ambiente protegido. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação*. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 99-110.
- LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; TEÓFILO, T. M. S.; ALVES, S. S. V.; MARTINS, C. M.; MALUF, W. R. Produção de hortaliças I. Lavras: UFLA, 2001. 70 p. Apostila.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. e; SILVA, H. R. da. Manejo da irrigação em hortaliças. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1996. 72 p.
- MAROUELLI, W. A.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, W.L.C.2007. *Irrigação da Cultura da Cenoura*. Brasília: Embrapa Hortaliças,.14p.
- NUNES, G. H. S.; GRANGEIRO, L. C. 2008. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio.*Ceres* 55: 482-487,
- RESENDE, G. M.; CORDEIRO, G. G. 2007. Produtividade da cenoura em função da qualidade da água e condicionador de solo no Vale do São Francisco.*Caatinga* 20: 100-104.
- SIMON, P. W. Domestication, historical development, and modern breeding of carrot. 2000. *Plant breed* 19: 57-190.
- SHOCK, C.; FEIBERT, E.; ELDREDGE, E.; SAUNDERS, M.; BUTLER, M.; CAMPBELL, C.; CROWE, F.; SEXTON, P.; KLAUZER, J. 2002. *Progress Report on Microirrigation in Oregon*. Disponível em: <http://www.cropinfo.net/W-128/StateReports/2002Reports/2002OregonReport.html>. Acesso em 15 Dezembro 2010.