

PRODUÇÃO DA ALFACE AMERICANA SOB DE DIFERENTES LÂMINAS E TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

JOAQUIM ALVES DE LIMA JUNIOR¹, GERALDO MAGELA PEREIRA²; LUCIANO OLIVEIRA GEISENHOF³, IZABELE PEREIRA ANDRADE⁴, WELLIGTON GOMES DA SILVA⁵, ANDRE LUIZ PEREIRA DA SILVA⁶

RESUMO

Visando reduzir as dificuldades do produtor no cultivo da alface americana, especificamente quanto à falta de informações técnicas sobre o momento oportuno de irrigar e a quantidade de água a ser aplicada, objetivou-se estudar o efeito de diferentes lâminas e tensão de água sobre as características produtivas da alface americana. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Lavras, no período de março a maio de 2008 em casa de vegetação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco fatores de evaporação, correspondentes a 0,30 EVm; 0,60 EVm; 0,90 EVm; 1,20 EVm e 1,50 EVm, baseado na lâmina evaporada de um minitanque, sendo o monitoramento da umidade do solo efetuado por meio de tensiômetros (tratamentos W3, W4 e W5). Nos demais tratamentos (W1 e W2) a umidade do solo foi monitorada por sensores do tipo GMS (*Grain Matrix Sensor - Watermark*®) fabricados pela *Irrrometer, Inc.*. A máxima produtividade comercial, 35.308 kg ha⁻¹, foi estimada com a aplicação da lâmina de 204,3 mm (13,5 kPa), correspondente ao fator de reposição de 101%, enquanto a maior eficiência no uso da água (563,07 kg ha⁻¹ mm⁻¹) ocorreu com a aplicação da lâmina de irrigação de 74,53 mm (5 kPa), correspondente ao fator de reposição de água de 30%.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L., lâmina de irrigação, tensão de água e ambiente protegido.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante na dieta da população brasileira, sendo consumida na forma de salada. No início da década de 1980, foi introduzido no Brasil um novo grupo de alface repolhuda crespa conhecida como alface americana. A sua grande aceitação pelas redes de “fast food” se deve principalmente pela capacidade de manter suas características físicas quando em contato com altas temperaturas, por exemplo, no interior dos sanduíches, e também por conservar-se por um período de tempo maior após a colheita, isto é, apresentar maior capacidade de armazenamento (Yuri et al., 2002). 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 limitante 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). Segundo Volpe & Churata-Masca (1988), existem vários métodos para efetuar-se o manejo da água de irrigação e, dentre eles, destaca-se o do tanque Classe A, devido à sua facilidade de operação, ao custo relativamente baixo e, principalmente, à possibilidade de instalação próxima à cultura a ser irrigada.

¹ Doutorando em Engenharia de Água e Solo, DEG/ UFLA, joaquim.junior@ufra.edu.br

² Prof. Dr. DEG/UFLA, Bolsista do CNPq, geraldop@ufla.br

³ Doutorando em Engenharia de Água e Solo, DEG/ UFLA

⁴ Professora Adjunta, DCS/UFRA, izabele.andrade@ufra.edu.br

⁵ Doutorando em Engenharia de Água e Solo, DEG/ UFLA, notgnillew@hotmail.com

⁶ Doutorando em Agronomia, DPV/ UNESP, andre_luiz_pereira_da_silva@hotmail.com

No entanto, visando diminuir o custo do tanque Classe A e devido ao espaço reduzido no interior das casas de vegetação, tem-se adotado tanques de evaporação com dimensões reduzidas (minitanque), como alternativa para a estimativa da evapotranspiração. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito de lâminas de irrigação sobre os rendimentos produtivos da alface americana, em ambiente protegido, na região de Lavras, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação situada na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período compreendido entre março a maio de 2008. 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 Distroférico segundo a EMBRAPA (1999). Foi empregado o delineamento em blocos casualizados (DBC), tendo sido utilizados cinco tratamentos e quatro repetições, perfazendo um total de 20 parcelas. Os tratamentos constituíram-se de cinco lâminas de água com base na evaporação do minitanque, sendo: W1-30%; W2-60%, W3-90%; W4-120% e W6-150% da evaporação do minitanque, sendo o monitoramento da umidade do solo efetuado por meio de tensiômetros (tratamentos W3, W4 e W5). Nos demais tratamentos (W1 e W2) a umidade do solo foi monitorada por sensores do tipo GMS (*Grain Matrix Sensor - Watermark*®) fabricados pela *Irrrometer, Inc.* Para isso, foi instalada uma bateria de quatro tensiômetros digitais (dois a 12,5 cm e dois a 25,0 cm de profundidade) para monitorar as tensões, sorteada entre as parcelas de cada tratamento. Os tensiômetros foram instalados no alinhamento da cultura, entre duas plantas e ficaram 10 cm distanciados entre si em cada bateria. O minitanque tem a forma circular, construído em chapa galvanizada com 60,5 cm de diâmetro (50% do diâmetro do tanque Classe A), 25,4 cm de profundidade, e apoiado sobre estrado de madeira, esse com altura de 15 cm acima do solo. O minitanque foi instalado no centro de uma das casas de vegetação. As parcelas experimentais apresentaram as dimensões de 1,20 m de largura e 2,40 m de comprimento, totalizando uma área de 2,88 m². Foram utilizadas quatro linhas de plantas espaçadas de 0,30 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, perfazendo-se um total de 32 por parcela. Considerando-se úteis as plantas das linhas centrais, sendo descartadas nestas linhas duas plantas no início e duas no final de cada parcela (parcela útil com 0,72 m² e 8 plantas). Utilizou-se de sistema de irrigação por gotejamento, sendo as linhas laterais compostas por emissores com vazão de 1,76 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 18 mca, que era regulada por meio de uma válvula reguladora de pressão inserida no cabecal de controle. A lâmina de água aplicada, com uma frequência de dois dias, foi calculada considerando-se a porcentagem da evaporação medida no período previsto entre duas irrigações (2 dias), de acordo com cada tratamento e a eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação. A cultivar utilizada foi a *Raider-Plus*, do tipo americana. 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, comercial e a eficiência do uso da água na produção da alface americana. Utilizou-se o software SISVAR para Windows, versão 4.0 (Ferreira, 2000) para realização da análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade total, comercial e a eficiência do uso da água foram significativamente afetadas pelo efeito das lâminas de água aplicadas no solo, a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste F (Tabela 1), respectivamente.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

TABELA 1. Resumo das análises de variância e de regressão quanto à produtividade total (PT), da cabeça comercial (PCC) e eficiência do uso da água (EUA), em função de diferentes lâminas de irrigação. UFLA, Lavras, MG, 2008.

| Fonte de Variação | G.L. | Q.M. | | |
|-------------------|------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | PT | PCC | EUA |
| Lâmina | 4 | 313149255,3 * | 163470154,6 ** | 88955,4** |
| Bloco | 3 | 23664591,6 ^{ns} | 23168628,2 ^{ns} | 2863,78 ^{ns} |
| Resíduo | 12 | 66829804,2 | 21445637,3 | 5516,6500 |
| Média | - | 57586,40 | 29763,55 | 373,55 |
| C.V. (%) | - | 14,20 | 15,56 | 19,88 |
| Linear | 1 | 422880600,8 * | 209439328,4 ** | 352042** |
| Quadrática | 1 | 757393674,1 ** | 362367828,5 ** | 1991,43 ^{ns} |
| Desvios | 2 | 36161373,2 ^{ns} | 41036730,8 ^{ns} | 894,04 ^{ns} |
| Resíduo | 12 | 66829804,2 | 21445637,3 | 5516,6500 |

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

A resposta quadrática indica que houve um acréscimo nas variáveis de produtividade total e da cabeça comercial, à medida que se aumentaram as lâminas de irrigação (Figura 1). O ponto máximo para a produtividade total foi estimado com uma lâmina de 203,9 mm, correspondente a uma umidade 13,5 kPa, equivalente a uma produtividade para esta variável de 65.578 kg ha⁻¹. Já para a produtividade da cabeça comercial, o ponto máximo foi atingido com a aplicação da lâmina de irrigação de 204,3 mm (13,5 kPa), resultando em uma produtividade para este parâmetro de 35.308 kg ha⁻¹. De acordo com a Figura 2, verifica-se que a eficiência no uso da água apresentou efeito linear decrescente com as lâminas de irrigação aplicadas a 1% de significância.

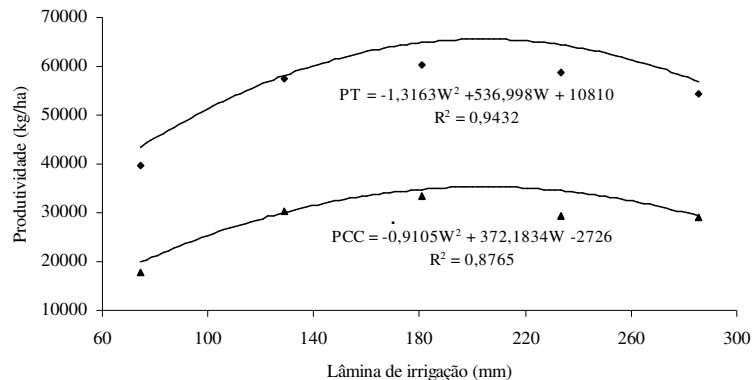


FIGURA 1. Valores médios, observados e estimados, da produtividade total (PT) e da cabeça comercial (PCC) de alface americana, em função das lâminas de irrigação. UFLA, Lavras, MG, 2008.

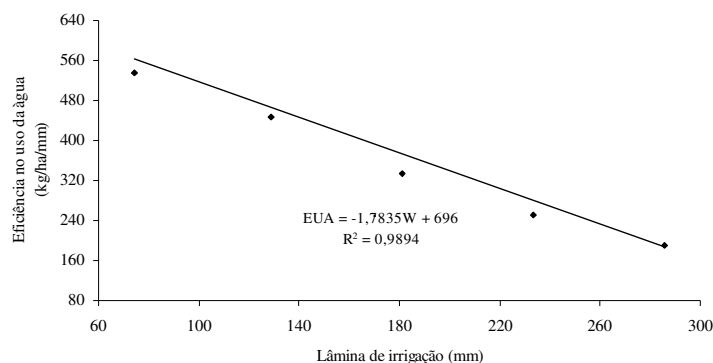


FIGURA 2. valores médios, observados e estimados, da eficiência no uso da água (EUA), em função das lâminas de irrigação. UFLA, Lavras, MG, 2008.

Os resultados encontrados neste trabalho estão abaixo do encontrado por Santos (2002) que obteve, para produtividade total e comercial da alface americana, valores máximos de 71.180 e 49.380 kg ha⁻¹, irrigando-se quando a tensão de água no solo, a 15 cm de profundidade, estava em torno de 15 kPa, correspondente a uma lâmina total de irrigação de 152,7 mm. Devido à demanda crescente de água pela cultura nos diferentes estágios fenológicos da planta, as médias das tensões dos tratamentos aumentaram ao longo do experimento provavelmente, apresentado déficit hídrico no solo crescente nos tratamentos W1 e W2, justificando pelo aumento do consumo de água em virtude do aumento da área foliar durante a condução do período experimental. Andrade Júnior & Klar (1997) encontraram valor máximo 90 t ha⁻¹, com o nível de irrigação correspondente a 75% da ECA. Esse resultado foi superior ao encontrado neste trabalho, podendo ser justificado pela cultivar utilizada pelos autores e também pela variação ambiental da região onde foi realizado o experimento. O mesmo comportamento foi verificado na cultura da alface por Vilas Boas (2006), Andrade Júnior & Klar (1997) e Andrade Júnior et al. (1992), quando da utilização de lâminas maiores a eficiência tende a decrescer até seu ponto mínimo, atingido seu máximo com lâminas menores.

CONCLUSÃO

A máxima produtividade comercial, 35.308 kg/ha, foi estimada com a aplicação da lâmina de 204,3 mm (13,5 kPa), correspondente ao fator de reposição de 101%, enquanto a maior eficiência no uso da água (563,07 kg ha⁻¹ mm⁻¹) ocorreu com a aplicação da lâmina de irrigação de 74,53 mm (5 kPa), correspondente ao fator de reposição de água de 30%.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; DUARTE, R. L. R.; RIBEIRO, V. Q. **Níveis de irrigação na cultura da alface**. Teresina: Embrapa-UEPAE, 1992. 16 p. (Boletim de pesquisa, 13).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; KLAR, A. E. Manejo da irrigação da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) através do tanque classe A. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 54, n. 1/2, p. 31-38, jan./ago. 1997.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p. il.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP., Anais... São Carlos: Sociedade Internacional de Biometria, 2000. p. 255 – 258.
- 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.).

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Recomendações para o uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais (5ª Aproximação). Viçosa, MG, 1999. p. 99-110.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. e.; SILVA, H. R. da. Manejo da irrigação em hortaliças. 5. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 72 p.

SANTOS, S.R. Alface americana cultivada em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. Lavras: UFLA, 2002. 79p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem).

VILAS-BOAS, R. C. **Cultivo de alface crespa em ambiente protegido sob diferentes lâminas de irrigação**. 2006. 64 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VOLPE, C.A.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Manejo da irrigação em hortaliças: método do tanque Classe A. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 19p.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRÍGUEZ JÚNIOR, J. C. **Alface americana**: cultivo comercial. Lavras: UFLA, 2002. 51 p. (Textos acadêmicos – Olericultura).