

FATOR DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO DA CULTURA DE ALFACE AMERICANA NA REGIÃO DE UBERABA

JAN CORNELIS VAN KEMPEN¹, NICOLLY URZEDO CARNEIRO², MATHEUS PEREIRA DE ASSIS³, LUÍS HENRIQUE DE SOUZA FAVARO⁴, MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA⁵

¹ Graduando em Eng. Agrônômica, Bolsista PET, IFTM *campus* Uberaba-MG, 034 9 8406 9190, jankempen15@hotmail.com;

² Graduanda em Eng. Agrônômica, Bolsista FAPEMIG, IFTM *campus* Uberaba-MG, nicolly.urzedo@live.com;

³ Graduando em Eng. Agrônômica, Bolsista PET, IFTM *campus* Uberaba-MG, matheus.assis72@hotmail.com;

⁴ Graduando em Eng. Agrônômica, Bolsista CNPq, IFTM *campus* Uberaba-MG, luishenriquefavaro05@gmail.com;

⁵ Professor Doutor em Engenharia Agrícola, Bolsista PET IFTM *campus* Uberaba-MG, marciosantana@iftm.edu.br

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Levando em conta o cenário hídrico nacional é imprescindível o uso de técnicas de manejo de irrigação para evitar desperdício de água e fornecer quantidades corretas desse recurso para a planta. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro *Campus* Uberaba, com o objetivo de encontrar um fator de disponibilidade de água “f”, que proporcione um melhor aproveitamento da água disponível no solo, sabendo que este fator é um parâmetro que limita a parte de água disponível do solo que a planta pode utilizar, sem causar maiores perdas a produtividade. O experimento foi conduzido em DBC com seis repetições e parcelas subdivididas, constituído por 4 lâminas de irrigação e por duas cultivares, foram instalados tensiômetros em cada tratamento para monitoramento da umidade do solo. A estimativa da evapotranspiração da cultura foi obtida pelo modelo de Hargreaves. Foi observado que o tratamento que obteve maior produtividade teve tensão média de 19,8 kPa, sendo o ponto crítico para cultura, assim o fator “f” para alface é 0,24 na região de Uberaba, indicando que se deve utilizar 24% da água disponível no solo para manutenção da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L. tensiometria. déficit hídrico.

FACTOR OF AVAILABILITY OF WATER IN THE SOIL OF AMERICAN LETTUCE CULTURE IN THE REGION OF UBERABA

ABSTRACT: Taking into account the national water scenario is essential the use of irrigation management techniques to avoid water waste and provide correct amounts of this resource for the plant. The experiment was carried out in a greenhouse in the Olericultura sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Triângulo Mineiro *Campus* Uberaba, with the objective of finding the water availability factor "f", which provides a better use of available water in the soil, knowing that this factor is a parameter that limits the available water part of the soil that the plant can use, without causing greater productivity losses. The experiment was conducted in DBC with six replicates and subdivided plots, consisting of 4 irrigation depth and two cultivars, tensiometers were installed in each treatment to monitor soil moisture. Estimates of crop evapotranspiration were obtained using the Hargreaves model. It was observed that the treatment that obtained the highest productivity had a mean tension of 19,8 kPa, being the critical point for cultivation, so the factor "f" for lettuce is 0,24 in the Uberaba region, indicating that 24% of the water available for maintenance of the crop.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* L. tensiometry. water deficit

INTRODUÇÃO: A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das principais hortaliças folhosas comercializadas e consumida no Brasil, devido a sua facilidade de aquisição e por ser produzida o ano inteiro. O cultivo em ambiente protegido é uma das ferramentas que possibilitam aumentar a qualidade do produto final por manter um clima mais propício ao desenvolvimento da cultura, além de amenizar possíveis infestações de pragas e doenças (LIMA JUNIOR et al., 2011)

A disponibilidade dos recursos hídricos para a irrigação está se tornando cada vez mais escasso. Com isso, a expansão da agricultura irrigada tem-se tornado preocupante, devido ao elevado consumo de água e às restrições dos recursos hídricos, principalmente, quando afeta o sistema solo-água-plantas, acarretando um problema ambiental de solução complexa (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2001).

O solo além de outras importantes funções que desempenha, ele atua como um reservatório de água para as plantas, que pode ser absorvida chegando a um limite denominado de fator de disponibilidade de água no solo, que diferencia conforme as características da planta e solo. Este fator limita a parte de água disponível do solo que a planta pode utilizar, sem causar maiores prejuízos a produtividade e qualidade da produção, e também é um fator de segurança que tem sua proporção definida segundo a sensibilidade da cultura ao déficit hídrico (MANTOVANI, 2007).

São poucas as pesquisas relacionadas a parâmetros de manejo de irrigação a ser utilizado na cultura da alface visando atender a necessidade da cultura, evitando diversos problemas ao meio ambiente. Com isso, o objetivo do trabalho foi determinar uma melhor lâmina de irrigação para região de Uberaba que proporcione uma maior produtividade, melhor eficiência no uso da água, além de determinar a tensão crítica de água no solo para a cultura e também o fator de disponibilidade de água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área experimental do setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) em Uberaba, MG. O mesmo se localiza a 800m de altitude, com latitude de 19° 39' 19"S e longitude de 47° 57' 27"W. O clima do local, segundo classificação de Köppen é do tipo tropical quente e úmido, com inverno frio e seco (Aw), com precipitação e temperatura média anual de 1584,2 mm segundo Silva et al (2003), e 23,2°C (VALLE JUNIOR et al; 2010).

Durante a condução do experimento foram coletados dados através de um termohigrômetro e tensiômetros instalados: temperatura, tensão do solo e umidade relativa do ar no período da tarde diariamente. Com os dados de temperatura no interior da casa de vegetação o modelo de estimativa da evapotranspiração foi por Hargreaves. Pela equação (HARGREAVES e SAMANI, 1985):

$$ET_o = 0,0023 (T_{méd} + 17,8) \times (T_{máx} - T_{mín}) 0,5 \times R_a \times 0,408 \quad (1)$$

em que:

ET_o – evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);

T_{méd} – temperatura média em 24 horas de balanço hídrico (°C);

T_{máx} – temperatura máxima em 24 horas de balanço hídrico (°C);

T_{mín} – temperatura mínima em 24 horas de balanço hídrico (°C);

R_a – radiação no topo da atmosfera (MJ m⁻² dia⁻¹).

A curva de retenção de água no solo foi determinada a partir de amostras de solo coletadas na área experimental, na camada de 0-20 cm, sendo enviadas para o Laboratório de Solos do IFTM Uberaba, MG, o valor de capacidade de campo foi obtido na camada de 0-20 cm conforme proposto por Bernardo (1996).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, contendo 8 tratamentos, sendo 4 lâminas de irrigação (100%, 85%, 70% e 55% da evapotranspiração da cultura – ET_c) e por 2 cultivares de alface americana (Lucy Brown e Irene), em cada tratamento foi instalado haste tensiométrica para monitoramento da umidade do solo, sistema de irrigação utilizado foi via gotejamento. O transplante das mudas foi realizado no dia 31 de março de 2017 com espaçamento de 0,30 x 0,90 metros e a colheita no dia 26 de maio de 2017. Foram coletados os seguintes dados: peso comercial da alface, tensão de água no solo e eficiência do uso da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Conforme Tabela 1 observa que não houve diferença estatística entre os tratamentos testados para o peso comercial da alface americana. Com a média geral de 122,9 gramas/planta mostra um valor muito abaixo do que encontrado por outros pesquisadores, onde Souza et al. (2013) encontraram média para Lucy Brown de 412,3 gramas/planta no peso comercial. Mota (2003) encontrou um valor mais próximo de 266,6 gramas/plantas.

Segundo Blind e Silva Filho (2015), estudando o desempenho produtivo de cultivares de alface americana, foi notada variação de rendimento da mesmas cultivares em diferentes períodos e localidades, justificando assim, a plasticidade das plantas por ser distintas e dinâmicas, pois o genótipo envolvido pode interagir sob as condições de fertilidade, temperaturas, fotoperíodos, umidade, intensidade de luz, praticas fitotécnicas e outros fatores externos que podem atuar individualmente ou em conjunto, o que pode refletir diretamente sob o desempenho da cultura.

TABELA 1. Análise de variância (ANOVA) para peso comercial de alface americana em (gramas).

FV	GL	SQ	QM	Fc	p-valor
Lâmina irrigação	3	23430,783640	7810,261213	1,881	0,1507
Cultivar	1	12442,402002	12442,402002	2,997	0,0922
Lâmina*Cultivar	3	4844,136456	1614,712152	0,389	0,7616
Bloco	5	65551,764319	13110,352864	3,158	0,0586
Resíduo	35	145307,631165	4151,646605		
Total	47	251576,717581			

CV (%) = 52,42

Média Geral = 122,905 gramas

p-valor > 0,05 não significativo.

Desta forma a aplicação de lâminas menores torna-se mais indicada devido ao menor tempo de funcionamento do sistema de irrigação e de água aplicada.

TABELA 2. Lâmina acumulada, peso comercial médio, eficiência do uso da água (EUA) e tensão de água no solo média nas diferentes cultivares e lâminas de irrigação.

Reposição	Lâmina Acumulada (mm)		Peso Comercial (g planta ⁻¹)		EUA (g mm ⁻¹)		Tensão Média (kPa)	
	Lucy Brown	Irene	Lucy Brown	Irene	Lucy Brown	Irene	Lucy Brown	Irene
100%	258,03	258,03	132,32	73,84	0,528	0,286	13,19	16,11
85%	219,32	219,32	117,28	91,11	0,534	0,415	18,03	19,57
70%	180,62	180,62	128,65	125,07	0,712	0,692	16,64	16,95
55%	141,92	141,92	177,82	137,13	1,253	0,966	19,86	19,8

Com uma lâmina acumulada de 141,92 mm, teve a maior eficiência do uso da água, resultado corroborados por Lima Junior et al (2012), nas mesmas condições em Lavras MG, encontraram a máxima produtividade e eficiência do uso da água com 164,8 mm acumulado durante o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Em experimento realizado em estufa em Botucatu, SP, Andrade Junior et al. (1997), encontraram maior produtividade na cultura de alface americana com lâmina acumulada de 142,30 mm.

Para determinar o fator f adotou-se a tensão de 19,8 kPa (tratamento de 55% de lâmina aplicada). Esta é a tensão considerada crítica da cultura. A tensão na capacidade de campo do solo adotada foi de 9 kPa e ponto de murcha permanente de 1500kPa. De posse destes valores e da equação da curva de retenção de água no solo (2) encontrou-se o intervalo para irrigação de 24% de água útil. Assim o valor do fator f é de 0,24. Valor próximo ao recomendado por Mantovani (2007) que é um fator f de 0,2 a 0,4 para verduras e legumes.

$$\Theta = 0,5637 \times T^{-0,255} \quad (2)$$

em que:

Θ - umidade ($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$);

T – tensão do solo;

CONCLUSÕES: Considerando as características avaliadas, pode-se concluir que a lâmina de irrigação que proporcionou maior eficiência foi de 141,92 mm, chegando a 1,253 e 0,966 g mm^{-1} para Lucy Brown e Irene respectivamente

Para as cultivares testadas nas condições do experimento deve-se esgotar no máximo 24% da água de irrigação para maior eficiência. Tendo assim um maior intervalo entre as irrigações realizadas, levando a economia de água e energia.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. E. P.; ANDRADE, C. L. T. Planilha eletrônica para a programação da irrigação de culturas anuais. **Circular técnico 10**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, dez. 2001.
- ANDRADE JUNIOR, A. S.; 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, jan-aug. 1997.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6a ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1996. 657p.
- BLIND, A. D.; SILVA FILHO, D. F.; Desempenho produtivo de cultivares de alface americana na estação seca da Amazônia Central, **Biosci. J.**, Uberlândia, v.31, n.2, p. 404-414, mar-abr., 2015.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering Agriculture**, v.1, n.2, p. 96-99, 1985.
- LIMA JUNIOR, J. A.; PEREIRA, G. M.; GEISENHOF, L. O.; COSTA, G. G.; REIS, R. P. OLIVEIRA, L. F. C. de. Avaliação econômica da produção de alface americana em função de lâminas de irrigação. **Ciência Agrotecnica**, v.35, n.2, p. 392-398, 2011.
- LIMA JUNIOR, J. A; et al; Produtividade da alface americana submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2681-2688, 2012.
- MANTOVANI, E. C. et al. **Irrigação: Princípios e Métodos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2007. 358p.
- MOTA, J.H.; YURI, J. E.; FREITAS, S.A.C. de.; RODRIGUES JUNIOR, J.C.; RESENDE, G.M. de & SOUZA, R.J. de.; Avaliação de cultivares de Alface Americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p. 234– 237, junho 2003.
- SILVA, W. S.; GUIMARÃES, E. C.; TAVARES, M. Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba, MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.27, n.3, p. 665-674, maio-jun. 2003.
- SOUZA, A. L.; et al.; Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical, **Revista Caatinga**, Mossoró, v.26, n.4, p. 123-129, out-dez., 2013.
- VALLE JUNIOR, R. F.; PASSOS, A. O.; ABDALA, V. L.; RAMOS, T. R. Determinação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Uberaba-MG, utilizando o sistema de informação geográfica (SIG). **Global Science and Technology**.v.3, n.1 p.19-29, jan-abr. 2010.