

Eficiência de diferentes níveis de irrigação na cultura da alface americana (*lactuca sativa* L.)

Lucas da Silveira¹; Helton Aparecido Rosa²; Fernando Muller³; Reginaldo Ferreira Santos⁴

Resumo: O manejo correto da irrigação é fundamental para evitar o desperdício de água. A aplicação de água acima ou abaixo da necessidade da cultura prejudica o desenvolvimento da mesma e assim causa prejuízos, como gastos financeiros desnecessários. Como a alface é uma cultura sensível a água, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito na produção de diferentes níveis de irrigação, baseados em frações da evaporação do mini-tanque evaporímetro (50%; 100%; 150%; 200%; e 250%). A variedade de alface utilizada foi “Americana”, em cultivo em estufa plástica sob irrigação localizada, nas condições edafoclimáticas da cidade de Cascavel, região oeste do Paraná. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. O comportamento produtivo foi avaliado através da determinação da produção de massa fresca por planta (MF), massa seca (MS), altura de planta (AP) e número de folhas (NF). Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 1% de significância. Com a aplicação da lâmina de irrigação equivalente ao tratamento de 200% da evaporação do mini-tanque evaporímetro, foi possível obter uma maior eficiência na produção, englobando os aspectos, altura de planta, número de folhas, matéria fresca e matéria seca. O tratamento de 50% teve o pior desempenho nas variáveis observadas.

Palavras-chave: Desperdício; evaporação; produção; alface.

Efficiency of different levels of irrigation in the culture of lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Abstract: Proper irrigation management is essential to avoid wasting water. The application of water above or below the culture need hampers the development of the same and and so cause damages such as unnecessary financial expenditures. As lettuce water is a sensitive culture, this study aimed to evaluate the effect on production of different levels of irrigation, based on fractions of the evaporation of evaporimeter mini-tank (50%, 100%, 150%, 200%; and 250%). A variety of lettuce used was "American" in cultivation in greenhouse under drip irrigation, the soil and climate conditions of the city of Cascavel, western Paraná. The experimental design was completely randomized with six replications. The productive behavior was assessed by determining the fresh weight yield per plant (MF), dry matter (DM), height (AP), number of leaves (NF). The data on crops were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test with 5% probability. With the application of blade irrigation equivalent to the processing of 200% evaporation of evaporimeter mini-tank, it was possible to achieve greater efficiency in production, encompassing aspects, plant height, number of leaves, fresh and dry matter. Treatment of 50% in turn had the worst performance in the observed variables.

¹ Acadêmico do curso de agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. lucassbertolino@gmail.com

² Engenheiro Agrícola Mestre na Agronomia (UNIOESTE). Professor da Faculdade Assis Gurgacz - PR. helton@fag.edu.br

³ Acadêmico do curso de agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. fer.17_@outlook.com

⁴ Engenheiro Agrônomo Doutor. Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. reginaldo.santos@unioeste.br

Key words: Waste, evaporation, production, lettuce.

Introdução

A conscientização do uso e manuseio da água na agricultura irrigada cresce proporcionalmente com o aumento da escassez da água de boa qualidade. Isso afeta consideravelmente o setor de alimentos, oriundos de áreas com a técnica de produção a partir da irrigação (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2001). Isso por sua vez tem se tornado preocupante, pois essa técnica exige um elevado consumo de água (SANTIAGO *et al.*, 2004).

Porém, pensando por outro lado, a utilização dessa técnica deve compensar a sustentabilidade a logo prazo, viabilizando os custos ecológicos e financeiros (GLIESSMAM *et al.*, 2005).

No Brasil a prática dessa técnica, não é feita da melhor forma, embora a agricultura irrigada esteja geralmente ligada a um nível tecnológico de aplicação elevado, o Brasil ainda esta em ascensão no uso dessa técnica (MANTOVANI *et al.*, 2006; MAROUELLI *et al.*, 2008).

A baixa disponibilidade dos recursos hídricos, sobretudo em regiões áridas e semiáridas onde a água é o fator limitante, o manejo de irrigação deve ser considerado prática importante para obtenção de alta qualidade e produtividade das culturas instaladas sobre esse tipo de manejo (BERNARDO *et al.*, 2006)

Essa prática feita da melhor forma, permite com que o produtor disponibilize água para as culturas nas horas exatas a qual precisam, fazendo que a produção aumente, com qualidade e quantidade, reduzindo as perdas desnecessárias dos recursos hídricos (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2001).

Ter o máximo de informações sobre as culturas implantadas sobre esse manejo é de grande importância, pois através dessas informações é feito um programa adequado de irrigação para cada cultura e ciclo (LOPES *et al.*, 2004).

De origem de espécies silvestres a alface (*Lactuca sativa L.*) hoje é bastante encontrada em regiões onde o clima é temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (FILGUEIRA, 2003). Atualmente é a mais popular das hortaliças folhosas e cultivada em vários lugares (FERNANDES *et al.*, 2002). Pertencente à família das Cichoriaceae (ANDRADE JUNIOR, 1997).

Por ser uma planta com grande área foliar, possui uma característica comum entre as folhosas que é grande quantidade de transpiração, pois possui um elevado teor de água em

seus tecidos, no seu cultivo na maioria das vezes é preciso o uso da tecnologia de irrigação para que ocorra o suplemento completo de água na cultura (AZEVEDO *et al.*, 2000).

Katayama (1993), relata em seu trabalho que pelo fato da alface conter teores baixos de calorias, fez com que se torna-se umas das saladas in natura mais procuradas e consumidas pelos brasileiros. Outro estudo realizado por Júnior e Klar (1997), trazem resultados interessantes, revelam que a alface possui propriedades tranquilizantes e pelo fato de ser comercializada e consumida in natura não perde as suas propriedades nutritivas. Possui outros elementos essenciais como vitaminas e sais minerais, destacando-se o elevado teor de vitamina A, porem possuem vitaminas B1, B2 e C, cálcio e ferro (FERNANDES *et al.*, 2002)

A quantidade de água no solo afeta diretamente o desenvolvimento vegetativo da cultura da alface, com isso é preciso disponibilizar água com maior frequência em menor quantidade ao longo do ciclo completo da cultura (SANTOS e PEREIRA, 2004).

Com o monitoramento e os estudos das condições de clima e solo, é possível obter informações corretas, e a partir disso proporcionar com alta precisão a quantidade requerida de água para a cultura, fazendo com que ela venha atingir a sua máxima produtividade. Esses dados são obtidos através de instrumentos de medida instalados no campo (PAZ *et al.*, 2000).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação, baseados em frações da evaporação do mini-tanque evaporímetro (50%; 100%; 150%; 200%; e 250%) na alface variedade “americana” (*Lactuca sativa* L.), cultivada em uma casa de vegetação, localizada nas condições edafoclimáticas da cidade de Cascavel, na região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em um ambiente totalmente protegido, situado na área experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na cidade de Cascavel, o clima na predominante na cidade é o mesotérmico superúmido com temperaturas média anual em torno de 19°C. O solo que foi utilizado é de origem da própria área experimental, classificado com Latossolo vermelho distroférrico.

Os dados relativos à evaporação que serviram de base para aplicação dos níveis de irrigação foram obtidos em um mini-tanque evaporímetro, que foi instalado sobre uma estrutura de plástico a 60 cm do solo, de cor branca colocado no interior da estufa. A instalação, leitura e manejo do mini-tanque evaporímetro foi realizado conforme recomendam Volpe e Churata-Masca (1988).

Foi utilizada a variedade “Americana”, pertencente ao grupo das alfaces repolhudas (Hens e Suinaga, 2009). É uma cultivar de excelente aparência, de porte grande, apresenta um ciclo vegetativo de 60-70 dias, as folhas são bem crocantes e de coloração verde claro, O diâmetro da planta vai de 20 cm a 30 cm, enquanto o diâmetro comercial da cabeça é de 12 cm a 15 cm. O peso das cabeças vai de 300 gramas a 350 gramas.

A semeadura foi feita em bandejas de isopor, com cinco sementes por “célula”, efetuado um desbaste com 10 dias após o plantio para ficar uma muda por “célula”. Sete dias após o desbaste foi realizado o transplante das mudas em 30 vasos de 0,00452 m² cada.

O delineamento experimental foi inteiramente causalizado com seis repetições. Os tratamentos foram utilizados foram: T1 – nível de irrigação correspondente a 50% do valor evaporado, T2 – nível de irrigação correspondente a 100% do valor evaporado, T3 – nível de irrigação correspondente a 150% do valor evaporado, T4 – nível de irrigação a 200% do valor evaporado e T5 – nível de irrigação correspondente a 250% do valor evaporado.

As aplicações foram feitas diariamente, na parte da manhã de todos os dias, durante os 30 dias de avaliação do experimento, o calculo era obtido através de leituras do mini-tanque, e com base no que se evaporava, redimensionava as aplicações de água com os respectivos tratamentos.

Para a aplicação dos tratamentos foi utilizada uma proveta de 1000 milímetros para garantir a uniformidade e precisão na aplicação. O manejo da água da irrigação baseou-se na evaporação do mini-tanque evaporímetro. Os dados foram submetidos a análise de variância a uma probabilidade de 5% para verificar significância.

Trinta dias após o transplante para os vasos, foram avaliados os seguintes parâmetros: Matéria fresca (MF), com o auxílio de uma balança de precisão. Matéria seca (MS), onde foram pesados o material após 48h submetidos a secagem em estufa com circulação de ar na temperatura de 65 °C. Altura de planta (AP), onde foram quantificados com auxílio de régua, e número de folhas (NF), por contagem.

Os dados referentes às variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 1% de significância com o auxílio do Software Assistat 7.6 Beta. No software Excel, foram feitos gráficos que demonstram as tendências quadráticas significativas dos parâmetros do experimento.

Resultados e Discussão

As médias dos tratamentos referentes a diferentes níveis de irrigação na cultura da alface encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios de altura de planta (AP), número de folhas (NF), matéria fresca (MF), matéria seca (MS)

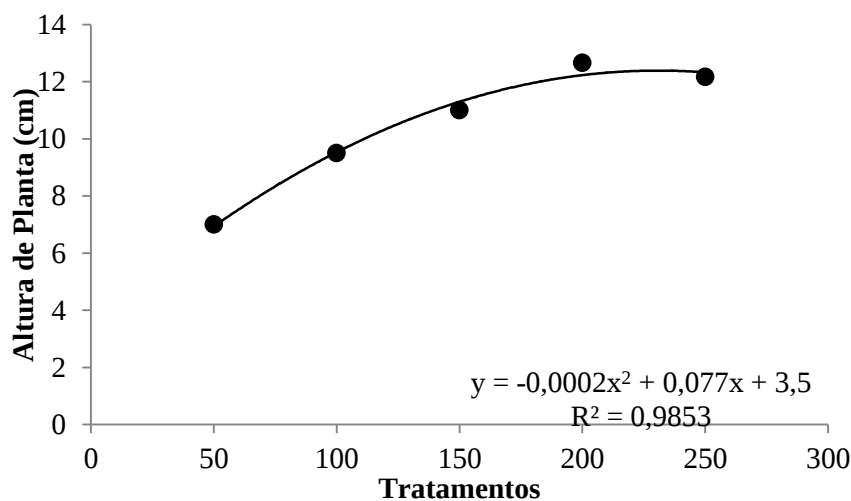
TRAT	AP (cm)	NF	MF (g)	MS (g)
50%	7,00 c	10,66 c	33,18 c	10,64 b
100%	9,50 b	15,50 b	74,40 b	12,55 a
150%	11,00 ab	16,16 ab	121,99 a	13,56 a
200%	12,66 a	19,33 a	134,25 a	14,08 a
250%	12,16 a	17,00 ab	113,63 a	13,86 a
DMS	1,97	3,24	2,76	1,81
CV	11,09	12,13	17	8,26

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade
CV= coeficiente de variação, DMS= diferença mínima significativa.

Pode-se verificar, na tabela 1, que os níveis de irrigação baseados na evaporação do mini tanque, tiveram diferença significativa na variável altura de planta, o tratamento de 50% foi o que teve o pior desempenho, seguido pelo tratamento 100%, os outros tratamentos tiveram um desempenho melhor e foram considerados semelhantes. É possível observar essa tendência quadrática através da figura 1.

Ocorreu um ganho de altura da planta sempre que se aumentaram as quantidades de água aplicadas, até ao tratamento com a aplicação da lâmina de 200%.

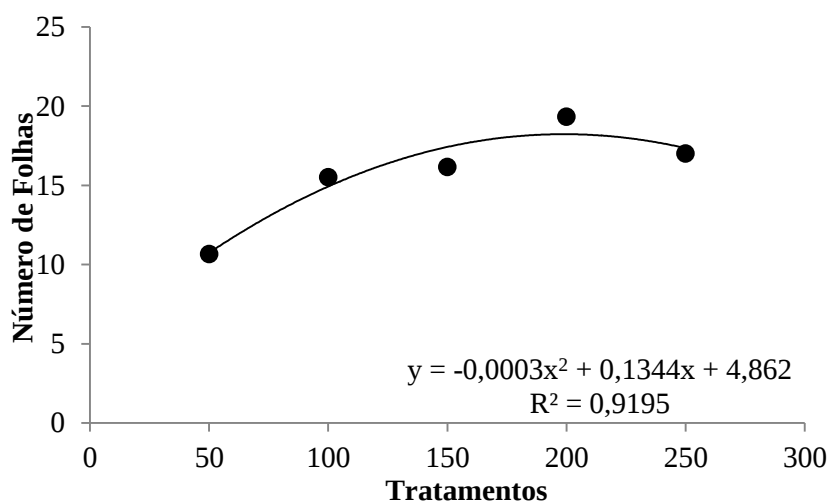
Figura 1 - Variação da altura de planta em função dos diferentes níveis de irrigação. **= significativo a 1% de probabilidade.



O valor máximo encontrado da variável número de folha foi de 19,33 no tratamento com a aplicação de 200%, resultado semelhante ao encontrado por Viecili (2010). A variável

número de folhas, foi influenciada positivamente pela lâmina de água aplicada. De acordo com a Figura 2, observa-se que o aumento da quantidade de água, correspondeu a um aumento no número de folhas por planta até a reposição de 200% do valor da evaporação. Por sua vez, esse tratamento destacou-se de todos, obtendo um resultado satisfatório, com a média de 19,33 folhas por planta. Pode-se observar a redução do número de folhas com a aplicação da lâmina de água referente ao tratamento de 250%, isso faz com os resultados encontrados por Klar (1991), que em seu trabalho relatou que, possivelmente os elevados teores de água no solo fez com que ocorresse redução no arranjo adequado das raízes. Com isso a absorção de nutrientes essenciais foi afetada levando a uma perda considerável de produção da cultura.

Figura 2 - Variação do número de folhas em função dos diferentes níveis de irrigação. **= significativo a 1% de probabilidade.

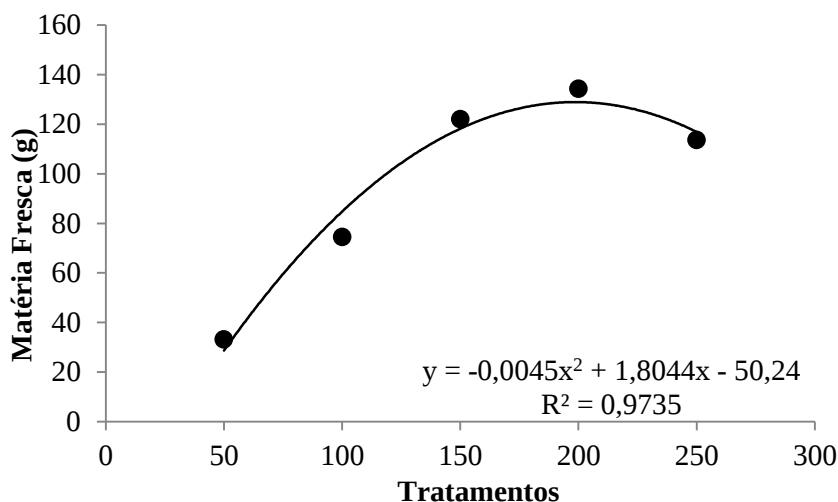


A cada passo que aumenta a porcentagem da irrigação podemos afirmar que a alface apresenta um aumento em sua matéria fresca (MF). O que fica evidente no tratamento de 200% do evaporado, onde a lâmina de irrigação aplicada representa o máximo de ganho de matéria fresca 134,25g, tento maior média a se comparar os demais tratamentos, porém observou-se no tratamento seguinte: 250% que houve uma redução (Figura 3). Com quatro tratamentos de irrigação baseados na evaporação de um tanque classe “A” (50%;75%;100% e 125%), Andrade e Duarte (1992), constataram que a variável matéria fresca apresentou resposta quadrática, alcançando os valores máximo com o tratamento de 75% obtendo uma produção de 184g.

Assim, observa-se curva regressiva de produção da cultura quando submetida a quantidades excessivas de água. Levando em conta que a cultura é comercializada *in natura*,

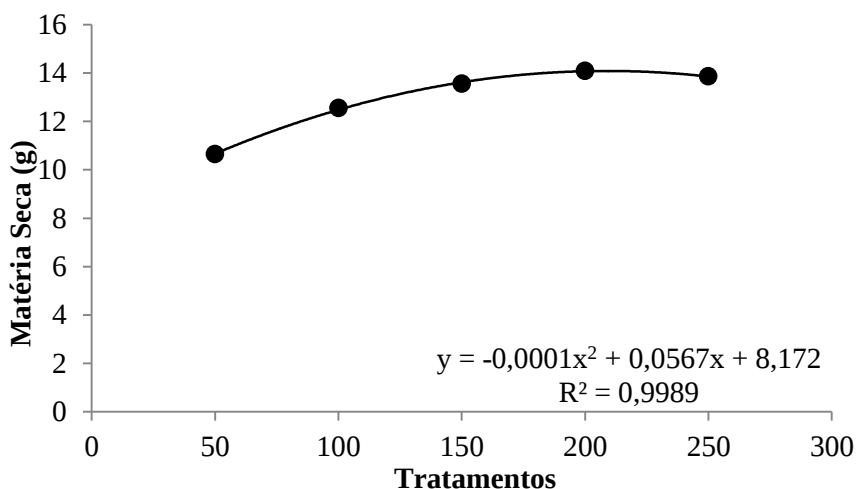
ou seja, ela é ingerida fresca, essa variável deve ser bastante observada, pois é o rendimento verdadeiro de matéria fresca, que a planta obteve em relação à irrigação, esta característica fenológica serve como indicativo de seleção no momento de aquisição do produto pelos fornecedores e posteriores consumidores.

Figura 3 - Variação matéria fresca em função dos diferentes níveis de irrigação. **= significativo a 1% de probabilidade.



Na Figura 4 está apresentada a tendência da matéria seca das plantas submetidas aos diferentes níveis de irrigação em função da evaporação do mini-tanque evaporímetro.

Figura 4- Variação da matéria seca em função dos diferentes níveis de irrigação. **= significativo a 1% de probabilidade.



Os valores de matéria seca de planta aumentaram conforme o aumento do percentual de aplicação de água, ou seja, de forma ascendente, porém para o tratamento de 250% houve uma pequena redução, sem diferir dos outros tratamentos.

Conclusões

Com a aplicação da lâmina de irrigação equivalente ao tratamento de 200% da evaporação do mini-tanque evaporímetro, foi possível obter uma maior eficiência na produção, englobando os aspectos, altura de planta, número de folhas, matéria fresca e matéria seca.

Referências

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; DUARTE, R. L. R.; ROBEIRO, V. Q. Níveis de irrigação na cultura da alface. EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1992.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; KLAR, A. E. Manejo da irrigação da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) através do tanque classe A. Sci. agric. vol. 54 n. 1-2 Piracicaba Jan./Aug. 1997.

ALBUQUERQUE, P. E. P.; ANDRADE, C. L. T. Planilha eletrônica para a programação da irrigação de culturas anuais. Circular técnico 05. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, dez. 2000.

AZEVEDO, H. J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M.M.; SEDIYAMA, G. C.; CECON, P. R. Influência de fatores climáticos e operacionais sobre a uniformidade de distribuição de água, em sistema de irrigação por aspersão de alta pressão. Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental. Campina Grande, v.4, n.2, p. 152-158, 2000.

BERNARDO, S. et al. Manual de irrigação. Viçosa: ed. UFV, 2006. 625 p.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho 2002.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed., UFV, 2003.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 653 p.

HENS, G. A. ; SUINAGA, F.; Tipos de alface cultivados no Brasil. Comunicado técnico, Df novembro de 2009.

KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: Simposio sobre nutrição e adubação, 1990, Jaboticabal. POTAFOS, 1993.

KLAR, A. E. Irrigação: frequência e quantidade de aplicação de água. São Paulo: Nobel, 1991. 156p.

LOPES, A. S. et al. Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 89-100, jan./abr. 2004.

MANTOVANI, E. C. et al. Irrigação: princípios e métodos. 2. ed. Viçosa: UFV, 2007. 358 p.

MAROUELLI, W. A. Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças. A Lavoura, dez. 2004.

PAZ, V. P. S. et al. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 4, n. 3, set/dez. 2000.

SANTIAGO, F. S. et al. Avaliação de parâmetros hidráulicos e manejo da irrigação por microaspersão em área de assentamento. Engenharia Agrícola. Jaboticabal, v. 24, n. 3, p.632-643, set./dez. 2004.

SGANZERLA, E. Nova Agricultura: A fascinante arte de cultivar com os plásticos. 5.ed. Guaíba: Agropecuária, 1995. 342p.

VIECILI, A. A; Manejo de irrigação da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função da evaporação. Cascavel, v.3, n.3, p.163-169, 2010, acesso em 8 de out. de 2015.

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