



Diferentes níveis de fertirrigação nas características morfológicas de mudas de alface roxa

Aline Baptista Borelli¹, Kamila de Almeida Monaco^{1*}, Patricia dos Santos Zomerfeld¹, Simone Cândido Ensinas¹, Guilherme Augusto Biscaro¹

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da fertirrigação nas características morfológicas de mudas de alface mimosa Red Salad Bowl (*Lactuca sativa* L.). O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), utilizando-se o fertilizante líquido da marca Verde Raiz®. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com seis doses do fertilizante líquido na água de irrigação (0, 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 ml L⁻¹) e quatro repetições. As características morfológicas avaliadas foram o número de folhas, comprimento da parte aérea, massa fresca e massa seca da parte aérea. O maior número de folhas foi verificado na dosagem de 13,7 ml L⁻¹ do fertilizante líquido. Com relação ao comprimento, massa fresca e seca da parte área observou-se uma resposta linear crescente à medida que se aumentou a dose do fertilizante líquido, sendo os maiores valores observados na dosagem de 20 ml L⁻¹ do fertilizante.

Palavras-chave: fertilizante líquido, *Lactuca sativa*, olericultura

Differents fertilization levels by irrigation on morphological purple-lettuce seedlings characteristics

ABSTRACT: Aim of this research was to evaluate the fertilization effect on morphological Purple-lettuce Red Salad Bowl (*Lactuca sativa* L.) seedlings characteristics. The experiment was carried out at Agrarian Science Faculty of the Federal University of Grande Dourados (UFGD) and was used liquid fertilizer of Vida Verde® register mark. Experimental design was randomized blocks, with six levels of liquid fertilizer in irrigation water (0; 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 and 20,0 ml L⁻¹) with four replications. Morphological characteristics evaluated were number of leaves, shoot length, fresh and dry mass of shoots. The largest number of leaves was observed at a dosage 13.7 ml L⁻¹ of liquid fertilizer. Regarding the length, fresh and dry mass of shoots showed a linear increasing as they increased of liquid fertilizer level, and the highest values observed at 20 ml L⁻¹ of fertilizer.

Keywords: liquid fertilizer, *Lactuca sativa*, olericulture

INTRODUÇÃO

A alface é uma das hortaliças mais cultivadas em todo mundo, consumida de forma in natura, sendo boa fonte de vitaminas e sais minerais e devido ao baixo teor de calorias, recomendada para dietas alimentares ricas em fibras (FILGUEIRA, 2008).

Entre as diversas cultivares da alface, a do tipo roxa possui um mercado promissor, pois é muito utilizada para o preparo de saladas mistas (mix salad). Além de conferir maior atratividade ao consumidor, pode contribuir num processo educativo alimentar para estimular o consumo de saladas pelas crianças (COSTA, SALA, 2005). Entretanto, é bastante sensível às condições adversas de temperatura, umidade e chuva, sendo necessárias novas tecnologias de produção para propiciar aumentos na produção e diminuição dos riscos.

Neste sentido, a fertirrigação tem se mostrado uma tecnologia eficiente que se destaca por ser uma opção de investimento com retorno rápido, pois, permite a aplicação fracionada dos nutrientes, com redução da

lixiviação e melhor distribuição dos nutrientes (DEUS et al., 2011).

Alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos visando o estudo da utilização da fertirrigação, em substituição a adubação convencional. No entanto, poucos são os trabalhos desenvolvidos nessa área no Brasil, principalmente no que diz respeito à produção de mudas (MOTA et al., 2001; ARAÚJO et al., 2009).

Sendo assim, na busca por uma alternativa viável para produzir mudas de alface mais vigorosas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta das características morfológicas de mudas de alface roxa a diferentes doses de fertilizante solúvel na água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida entre agosto a outubro de 2010, na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados

(UFGD), localizada no município de Dourados/MS. A altitude local é de 446 m, com latitude de 22° 11' 45'' S e longitude 54° 55' 18'' W. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cwa (mesotérmico úmido), com verão chuvoso e inverno seco, com precipitação média anual de 1.500 mm e com temperatura média anual de 22 °C. O experimento foi instalado em uma casa de vegetação com área total de 168 m², pé direito de 2,6 m e revestida com malha termorrefletora com 50% (Aluminet®). A estrutura do teto em arco com plástico

transparente, as laterais de tela branca e o piso de terra batida.

As bandejas foram colocadas sobre uma bancada com largura de 1,30 m, instalada a uma altura de 1,0 m do solo. Cada parcela foi constituída por 32 plantas, com área útil de 12 plantas. Foi avaliada a cultivar de alface roxa 'Red Salad Bowl' da Feltrin® Sementes. A semeadura nas bandejas de polipropileno com 128 células foi realizada colocando-se três sementes em cada célula. Utilizou-se o substrato comercial Vida Verde® tropstrato hortaliças. A Tabela 1 apresenta a caracterização química do substrato.

Tabela 1. Caracterização química do substrato comercial Vida Verde® tropstrato hortaliças. Dourados, MS, 2010.

<i>pH CaCl₂</i>	<i>MO</i>	<i>P_{resina}</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>H+Al</i>	<i>CTC</i>	<i>V</i>	<i>DS</i>	<i>CRA</i>
	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³			mmolc dm ⁻³			%	g cm ⁻³	%
5,8	142,6	474	21,0	88,0	37,0	34,0	180	81,0	0,2	130

MO= teor de matéria orgânica; P resina= Teor de fósforo mensurado em resina; K= teor de potássio; Ca = teor de cálcio; Mg= teor de magnésio; H+Al= soma de hidrogênio e alumínio (Acidez potencial); CTC= Capacidade de troca catiônica; V= saturação por bases; DS= densidade seca; CRA= capacidade de retenção de água.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com seis doses do fertilizante líquido na água de irrigação (0, 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 ml L⁻¹), com quatro repetições. As doses propostas neste experimento são derivadas da recomendada pelo fabricante, que é de 5,0 ml L⁻¹ para hortaliças em geral.

O pH das soluções nutritivas foi de 5,5 no momento de preparo e aplicação, a uma temperatura média da água de 26,8 °C. Realizou-se uma única fertirrigação, aos 13 dias após a germinação (13 DAG).

As irrigações foram realizadas diariamente, na forma de microaspersão. Um emissor foi adaptado na tampa de uma garrafa plástica do tipo PET de 250 mL, aplicando-se uma lâmina de 5,1 mm de água. Com isso cada parcela, que era composta por 32 células (cada uma possuía 6,2 cm de altura e 3,5 cm de comprimento, resultando em uma área de 12,25 cm² e em um volume de 34,6 cm³), recebia 200 ml de água (6,25 ml por célula). A aplicação era realizada individualmente para cada parcela, sem haver perda de água ou mesmo o molhamento de parcelas adjacentes.

Para a fertirrigação foi realizado o mesmo procedimento, sendo a solução utilizada em cada tratamento preparada separadamente em recipientes de 5 L, mantendo-se as concentrações correspondentes as doses propostas. Todas as células de cada parcela receberam aproximadamente 18% do seu volume total em água de irrigação/fertirrigação

(6,25 mL em 34,6 cm³), e devido à alta capacidade de retenção do substrato (130%), não ocorreu percolação da solução das mesmas, não havendo, portanto lixiviação de nutrientes.

O fertilizante líquido utilizado foi da marca Verde Raiz®, que possui a seguinte concentração de macronutrientes: 4% de nitrogênio total (N), 14% de fósforo solúvel (P₂O₅) e 8% de potássio solúvel (K₂O). Durante o período de realização do experimento não houve adubação complementar.

Aos 40 dias após a semeadura (DAS) foram determinadas as seguintes características morfológicas das plantas de alface roxa: número de folhas (NF); comprimento da parte aérea (CPA) em centímetros; massa fresca da parte aérea (MFPA) em gramas; massa seca da parte aérea (MSPA) em gramas.

Para o comprimento da parte aérea, mediu-se do colo até o ápice da parte aérea, obtendo-se a média por planta em centímetros com o auxílio de régua graduada.

Em seguida, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel etiquetados e pesadas para determinação da massa fresca. Posteriormente foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas, até que atingissem massas constantes. Com auxílio de uma balança analítica de precisão (0,01 g) foram determinadas as suas massas secas e o resultado foi expresso em gramas por planta.

A avaliação estatística do experimento foi realizada pelo programa computacional SISVAR

(FERREIRA, 2011). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias submetidas à análise de regressão a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se de médias de cada avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do fertilizante na água de irrigação proporcionou aumentos significativos para todas as características avaliadas na alface roxa de acordo com o teste F ($P < 0,01$).

Para o número de folhas (NF), os dados apresentaram um comportamento quadrático com o aumento da dose do fertilizante (Figura 1), estimando-se o valor máximo de folhas na utilização da dose calculada de $13,7 \text{ ml L}^{-1}$ do fertilizante líquido. O número de folhas é considerado um dos atributos mais importantes nas plantas de alface durante a comercialização, pelo fato da alface ser uma hortaliça folhosa e comercializada por unidade (DIAMANTE et al., 2013). Estudando outra cultura, Fagundes et al. (2007), testando diferentes fontes e doses de nitrogênio no cultivo de girassol dobrado amarelo anão cultivar 'Double Sungold', também observou que o aumento da dose de nitrogênio aplicado resultou num aumento do número final de folhas, e que a partir do ponto de máxima existe uma tendência à redução.

Na Figura 2, observa-se resposta linear na relação entre as doses do fertilizante utilizado e o comprimento da parte aérea (CPA), sendo observado

o valor máximo de $10,8 \text{ cm}$ quando se utilizou 20 ml L^{-1} do fertilizante líquido nas mudas de alface roxa. Biscaro et al. (2011) ao estudarem o efeito de diferentes doses de fertirrigação nas características morfofisiológicas de espinafre também verificaram incremento no comprimento da parte aérea das plantas, as quais apresentaram valor máximo de altura ($8,2 \text{ cm}$) quando submetidas à 20 ml L^{-1} do fertilizante líquido. Segundo Resende et al. (2009), a adubação nitrogenada na cultura da alface é fundamental, visto ser este o responsável por proporcionar folhas tenras, o principal alvo comercial.

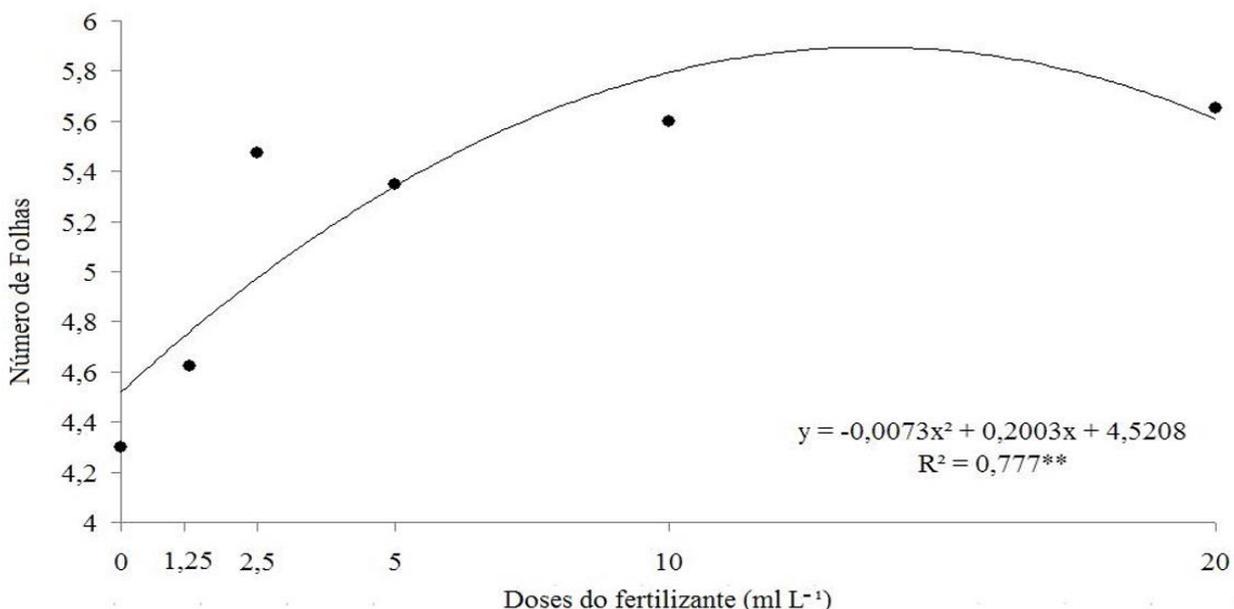


Figura 1. Número de folhas de plantas de alface roxa em função das doses do fertilizante líquido. Dourados, MS, 2010.

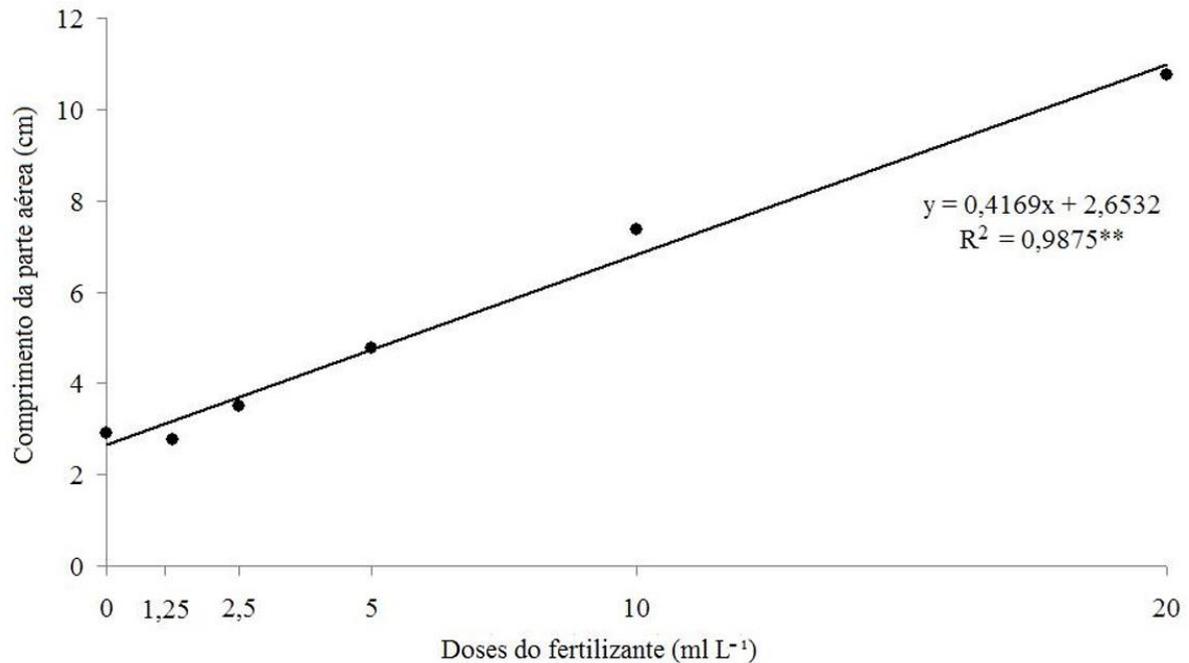


Figura 2. Comprimento da parte aérea de plantas de alface roxa em função das doses do fertilizante líquido. Dourados, MS, 2010.

Com relação a massa fresca da parte aérea (MFPA) das plantas de alface roxa, encontrou-se uma resposta linear crescente, com a maior MFPA (1,81 g) obtida quando se utilizou 20 ml L⁻¹ do fertilizante líquido (Figura 3). Hasan et al. (2017), que testaram diferentes doses de fertilizante nitrogenado também em condições semelhantes, obtiveram pesos de 115 g de massa fresca aos 50 DAT na maior dose de N (150 kg ha⁻¹).

Da mesma forma, a massa seca da parte aérea das mudas de alface roxa (MSPA) se ajustaram a um comportamento linear com o aumento das doses do fertilizante, sendo o maior valor de massa seca obtido de 0,204 g, na dose de 20 ml L⁻¹ do produto (Figura 4). De acordo com Almeida et al. (2011), por ser composta basicamente por folhas, a cultura da alface responde bem ao fornecimento de nitrogênio, nutriente que requer um manejo especial quanto à adubação, por ser de fácil lixiviação e pelo fato de a planta absorver maior quantidade na fase final do ciclo. Portanto, a utilização de um fertilizante líquido com formulação NPK apresentou melhores resultados para o desenvolvimento das mudas de alface roxa, comparado com a não utilização do mesmo. Em estudo com alface cv. Elba irrigada, Santos et al. (2018), relatam incremento linear na produtividade desta folhosa com o aumento da aplicação de N até a dose de 260 kg ha⁻¹, resultado este semelhante ao encontrado nas condições deste experimento, no qual as melhores respostas obtidas para a maioria das características estudadas foram

para doses bem superiores às recomendadas pelo fabricante, sem, no entanto, apresentar nenhum sintoma de fitotoxidez.

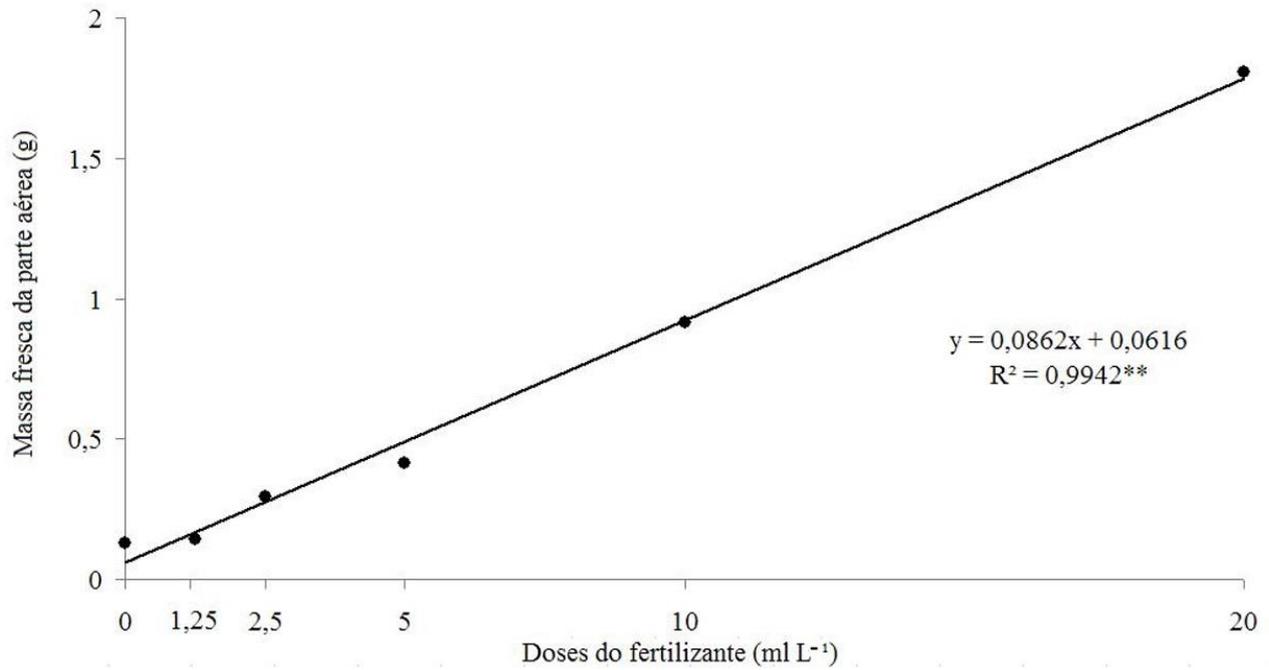


Figura 3. Massa fresca da parte aérea de plantas de alface roxa em função das doses do fertilizante líquido. Dourados, MS, 2010.

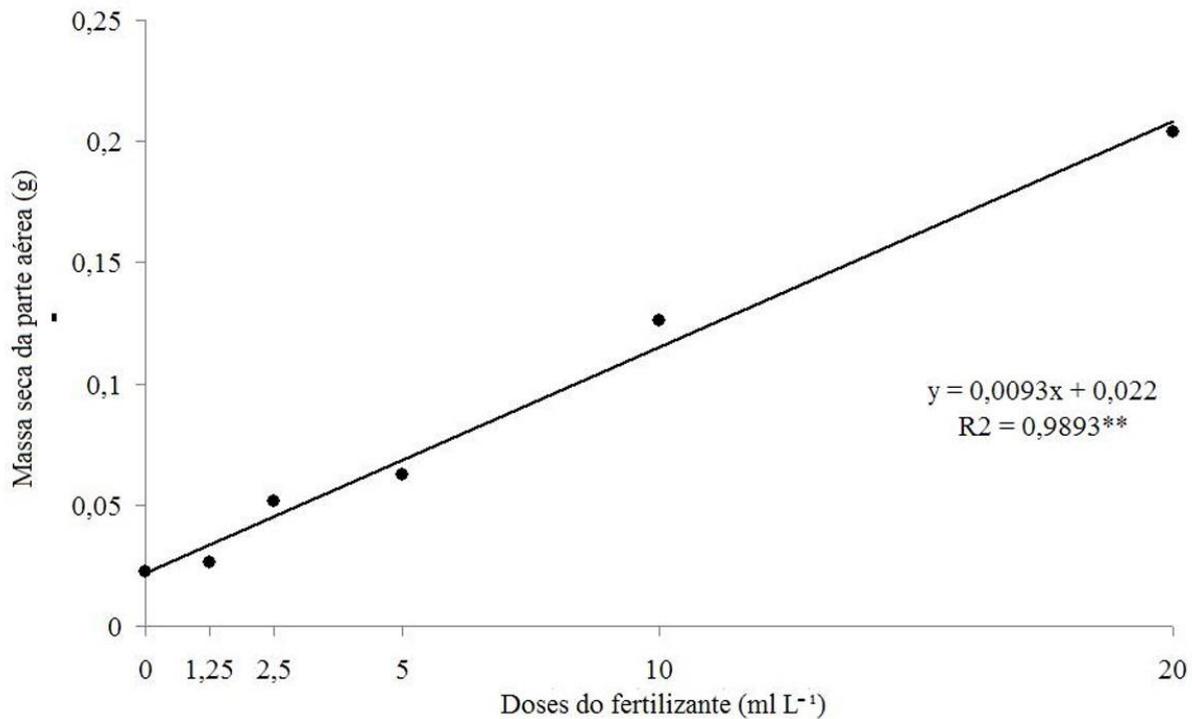


Figura 4. Massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de alface roxa em função das doses do fertilizante líquido. Dourados, MS, 2010.

CONCLUSÃO

A fertirrigação em mudas de alface roxa proporcionou incremento no número de folhas, comprimento, massa fresca e seca da parte aérea, sendo que a utilização da dose de 20 ml L⁻¹ é a mais indicada para a obtenção de mudas mais vigorosas com maior comprimento e massa fresca e seca.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA T. B. F.; PRADO, R. M.; CORREIRA, M. A. R.; PUGA, A. P.; BARBOSA, J. C. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, v.24, p.27-36, 2011.
- ARAÚJO, J. S., ANDRADE, A. P., RAMALHO, C. I., AZEVEDO, C. A. V. Características de frutos de pimentão cultivado em ambiente protegido sob doses de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n.2, p. 152-157, 2009.
- BISCARO, G. A., MARQUES, R. J. R., BATISTA, C.M., MONACO, K.A., ENSINAS, S. C., REZENDE, R. K.S. Efeito de diferentes níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de espinafre. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n.3, p. 487-493, 2011.
- COSTA, C. P., SALA, F. C. 'PIRAROXÁ': Cultivar de alface crespa de folha vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n.1, p.158-159, 2005.
- DEUS, A. C. F. , COSTA, C. D. O., FORATTO, L. C., FERNANDES, D. M., CARRIBEIRO, L. S. Alface americana fertirrigada com diferentes doses de ácido fosfórico e hidróxido de potássio. **Revista Irriga**, v.16, n. 2, p.125-133. 2011.
- DIAMANTE, M. S., Seabra Júnior, S., Inagaki, A. M., Silva, M. B., Dallacort, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.
- FAGUNDES, I. D.;SANTIAGO, G.; MELLO, A. M.; BELLÉ, R. A.; NEREU AUGUSTO STRECK, N. A.Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*HelianthusannusL.*): fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 987-993, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, Editora UFV, 2008. 421p.
- HASAN, M.; TAHSIN, A.; ISLAM, M.; ALI, M.; UDDAIN, J. Growth and yield of Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) influenced as nitrogen fertilizer and plant spacing. **Journal Agriculture Veterinary Science**, v. 10, n. 6, p. 62-71, 2017.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México, Editora Fondo de Cultura Económica. 1948. 478p.
- MARENCO, R. A., LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa, Editora UFV, 2005. 451p.
- MOTA, J. H., SOUZA, R. J., SILVA, E. C., CARVALHO, J. G., YURI, J. E. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface-americana em cultivo protegido. **Ciência e agrotecnologia**, v.25, n.3, p. 542-549, 2001.
- RESENDE, G. M.; ALVARENGA, M. A.; YURI, J.E.; SOUZA, R. J.; MOTA, J. H.; CARVALHO, J. G.; JÚNIOR, J. C. Rendimento e teores de macronutrientes em alface tipo americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio em cultivo de verão. **Ciência Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 153-163, 2009.
- SANTOS, J. R. C.; FERNANDES, C. N. V.; OLIVEIRA FILHO, J. N.; SILVA, A. R. A.; FERNANDES, J. N. V.; SARAIVA, K. R. Adubação nitrogenada e cobertura do solo no cultivo da alface irrigada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n.1, p.2327- 2337, 2018.