

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA ACELGA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Edilberto Oliveira de Carvalho¹, João Valdenor Pereira Filho², Valdir Moura de Oliveira Júnior¹, Geovana Ferreira Goes³, Andreza de Melo Mendonça⁴, Geocleber Gomes de Sousa⁵

RESUMO

O estresse hídrico no solo pode afetar o crescimento e processos fisiológicos em acelga, limitando o seu desempenho produtivo. Objetivou-se avaliar o desempenho agronômico da cultura da acelga submetida a diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi desenvolvido durante os meses de julho a setembro de 2020 na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no município de Uruçuí, Piauí. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, sendo utilizados 5 tratamentos com 10 repetições. A irrigação com 150% da EToPM proporciona maior desempenho agronômico da acelga para as variáveis altura de plantas, diâmetro do caule, fitomassa fresca dos talos e o potencial produtivo total. O nível de irrigação referente 129,89% promove maior fitomassa fresca das folhas da cultura da acelga.

Palavras-Chave: *Beta vulgaris* var. cicla, manejo da irrigação; déficit hídrico; potencial produtivo

AGRONOMIC PERFORMANCE OF CHARD CROP SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS

ABSTRACT

Water stress in the soil can affect the growth and physiological processes in chard, limiting its productive performance. The objective was to evaluate the agronomic performance of the chard culture submitted to different irrigation depths. The experiment was developed during the months of July to September 2020, in open-air pots, at the State University of Piauí (UESPI), in the municipality of

¹ Graduandos em Agronomia pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI), CEP: 64860-000, Uruçuí-Piauí. E-mail: eocarvalho@hotmail.com; tiovaldir64@gmail.com

² Professor da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí – PI. E-mail: joaovaldenor@urc.uespi.br

³ Graduanda em Agronomia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Instituto de Desenvolvimento Rural, Redenção-CE. E-mail: ggoes64@gmail.com

⁴ Mestranda em Ciência do Solo, Universidade Federal do Ceará/UFC, Fortaleza, CE. E-mail: andreza.melo2911@gmail.com

⁵ Professor da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Redenção-CE. E-mail: sousagg@unilab.edu.br

Uruçuí, Piauí. The experimental design adopted was completely randomized (DIC), using 5 treatments with 10 repetitions. The treatments consisted of 5 irrigation depths (50, 75, 100, 125 and 150% of the reference evapotranspiration - ETo). The analysis of the agronomic performance of the crop was carried out by measuring the variables of plant height, diameter of the leaf base, production of fresh aerial phytomass (leaves and stems) and total productive potential. Irrigation with 150% of EToPM provides greater chard agronomic performance for the variable plant height, stem diameter, fresh stalk phytomass and the total productive potential. The 129.89% level of irrigation promotes greater fresh phytomass of the chard leaves.

Keywords: *Beta vulgaris* var. cicla, irrigation management, deficient irrigation, productive potential

INTRODUÇÃO

A acelga, cujo nome científico é *Beta vulgaris* var. cicla, é uma hortaliça nativa do Mediterrâneo e da costa atlântica da Europa e é uma hortaliça folhosa pertencente à família Chenopodiaceae, sendo a variedade mais cultivada a Lucullus Gigante, a qual produz folhas enrugadas, verde-claro, avermelhadas, com pecíolos claramente brancos (FILGUEIRA, 2013).

Visando determinar a quantidade de água a ser empregada ao longo do ciclo de uma cultura, faz-se necessário avaliar sua evapotranspiração, atividade que implica na união dos processos naturais de evaporação do solo e transpiração da planta (SILVA; RAO, 2006). A evapotranspiração de qualquer cultura é um fator de suma importância para fins de planejamento do uso da água e para o manejo racional da irrigação. Na agricultura, informações quantitativas da evapotranspiração são de fundamental importância na avaliação da distribuição, severidade e frequência dos déficits hídricos (HENRIQUE; DANTAS, 2007).

Borghetti et al. (2018) relatam que o aperfeiçoamento e aumento da eficiência das técnicas e dos processos de irrigação criam condições para a expansão da agricultura irrigada de forma sustentável, por meio da introdução de sistemas e métodos mais eficientes, de tecnologias modernas para o manejo adequado da água e do solo. Segundo Netto et al. (2013), é necessário ter conhecimento de quanto e quando irrigar, o que é obtido por meio do manejo de irrigação, já que os recursos hídricos são considerados escassos e de significativo valor econômico.

De acordo com Marouelli et al. (2017), as hortaliças folhosas, como a acelga, raramente podem ser cultivadas com sucesso sem o uso da irrigação, pois são plantas sensíveis ao déficit hídrico e apresentam sistema radicular superficial. Salienta-se que a deficiência hídrica causa estresse oxidativo nas células vegetais, além de reduzir o crescimento e consequentemente a produtividade das plantas (VALERIANO et al., 2016; ALVES et al., 2018).

Neste contexto, o presente trabalho visa avaliar o desempenho agrônômico da cultura da acelga submetida a diferentes lâminas de irrigação nas condições edafoclimáticas do cerrado piauiense.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a pleno sol, durante os meses de julho a setembro de 2020, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no município de Uruçuí-PI, com coordenadas geográficas de 07°13'46" S, 44°33'22" W e altitude média de 167 m, numa área que compreende o bioma cerrado. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. A precipitação pluviométrica ocorre entre outubro e março e o período seco, com déficit hídrico de abril a setembro.

Os vasos utilizados para a condução do experimento eram de material plástico flexível, com capacidade volumétrica de 5 Litros, possuíam orifícios na extremidade inferior, que objetivavam promover a remoção dos eventuais excessos de água.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA ACELGA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Os atributos químicos do solo utilizado como substrato para o cultivo das plantas, extraídos de uma amostra da camada de 0,0 a 0,20 m apresentaram as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) = 5,05; M.O (Matéria orgânica) = 21,90 g dm⁻³; P = 18,40 mg dm⁻³; K = 0,15 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,40 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,40 cmol_c dm⁻³; H + Al (3,06 cmol_c dm⁻³); SB (3,05 cmol_c dm⁻³); CTC (3,67 cmol_c dm⁻³); V = 66,11%; Fe = 270,02 mg dm⁻³; Mn = 5,47 mg dm⁻³; Cu = 0,12 mg dm⁻³; Zn = 0,69 mg dm⁻³.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo utilizados 5 tratamentos com 10 repetições. Os tratamentos foram constituídos de 5 lâminas de irrigação baseadas na evapotranspiração de referência (ET_o), sendo: L1 = 50% da evapotranspiração de referência; L2 = 75% da evapotranspiração de referência; L3 = 100% da evapotranspiração de referência; L4 = 125% da evapotranspiração de referência e L5 = 150% da evapotranspiração de referência.

O manejo da irrigação foi efetuado utilizando-se da evapotranspiração de referência ET_o para a aplicação das lâminas de irrigação. A lâmina de irrigação aplicada foi calculada com o auxílio de uma planilha eletrônica onde estavam registrados os valores diários de evapotranspiração de referência (ET_o), estimadas pelo método de Penman-Monteith, utilizando dados climáticos obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em estação agrometeorológica automática localizada no município de Uruçuí, Piauí.

Para a aplicação da água de irrigação, em mL, utilizou-se uma proveta de 1000 mL, calculando-se o volume a ser aplicado de acordo com a área do vaso e a ET_o:

$$\text{Vol} = 1000 \times A_v \times \text{ET}_o \quad (1)$$

Em que: Vol = Volume de água a ser aplicado, em mL; ET_o = evapotranspiração de referência, em mm; A_v = Área da superfície do vaso, (m²).

Para a quantificação do desempenho agronômico da cultura da acelga, foram determinados, por ocasião da colheita, as características morfológicas, como altura de plantas, medidas pela distância entre a superfície do solo até o ápice da folha mais nova, através do auxílio de uma trena graduada em centímetros; o diâmetro da base foliar foi aferido utilizando-se um paquímetro digital, sendo os valores expressos em milímetros; as características de produção de fitomassa fresca da parte aérea (folhas e talos), medidas separando-se as partes da planta e, utilizando-se uma balança digital de precisão 0,001 g, sendo os valores expressos em gramas por planta e o potencial produtivo total da cultura, com os valores expressos em toneladas por hectare.

Para a análise estatística foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Para interpretação dos resultados, realizou-se análise da variância, aplicando-se o teste de "F" e havendo resultados significativos, as médias das variáveis quantitativas foram comparadas pela análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), é possível verificar que as variáveis altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), fitomassa fresca das folhas (FF_{Fol}), fitomassa fresca dos talos (FF_{Tal}) e potencial produtivo total (PPT) apresentaram influência significativa (p < 0,01) mediante a imposição dos tratamentos.

Na Figura 1, é possível observar que altura de plantas da cultura da acelga foi influenciada com o aumento da lâmina de irrigação referente a 150% da ET_o.

O modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linear crescente, demonstrando que o desempenho da cultura varia de acordo com a disponibilidade hídrica.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os dados de altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (DC), fitomassa fresca das folhas (FF_{Fol}), fitomassa fresca dos talos (FF_{Tal}) e potencial produtivo total (PPT) da cultura da acelga irrigada sob diferentes regimes hídricos.

| FV | GL | Quadrado médio | | | | |
|-------------|----|----------------|----------|-------------------|-------------------|------------|
| | | AP | DC | FF _{Fol} | FF _{Tal} | PPT |
| Lâminas | 4 | 160,15** | 100,06** | 22936,31** | 26847,33** | 11221,00** |
| Erro | 45 | 32,72 | 16,29 | 698,42 | 708,75 | 253,18 |
| Total | 49 | | | | | |
| CV (%) | | 11,71 | 19,72 | 19,26 | 21,62 | 18,15 |
| Média geral | | 48,87 | 20,46 | 137,22 | 123,16 | 87,67 |

FV=fonte de variação; GL – Grau de Liberdade; CV – Coeficiente de Variação; ** – significativo a 1% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

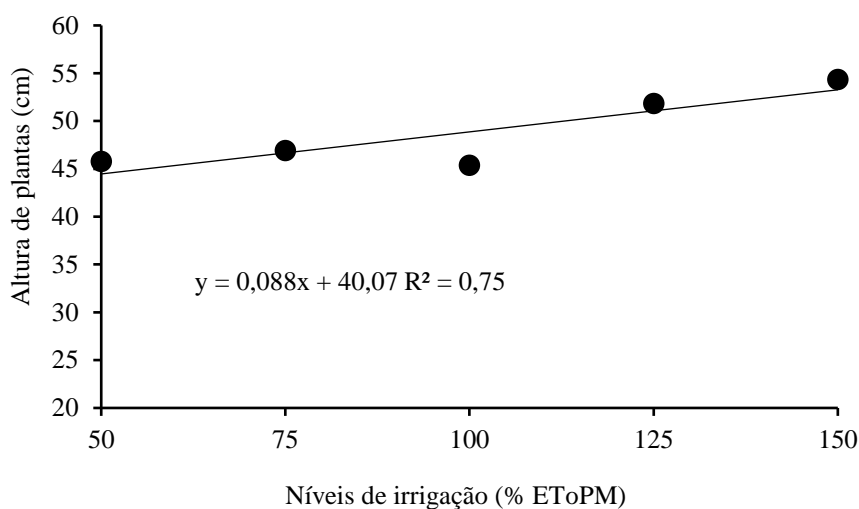


Figura 1. Altura de plantas cultura da acelga em função de diferentes lâminas de irrigação

Esse resultado reflete na afirmação de Nezami et al. (2008), onde o aumento da disponibilidade hídrica favorece a elevação do potencial hídrico necessário para o desencadeamento do processo de alongamento celular, acarretando assim, uma maior estatura das plantas.

Corroborando com os resultados deste estudo, Moline et al. (2015), também

constatarem efeito significativo na altura de plantas da cultura da rúcula irrigada sob diferentes lâminas de irrigação.

De acordo com a Figura 2, verifica-se que o modelo linear crescente foi o que melhor se ajustou aos dados desta variável, sendo o valor máximo do diâmetro (25 mm) alcançado com a aplicação da lâmina de 150% da EToPM.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA ACELGA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

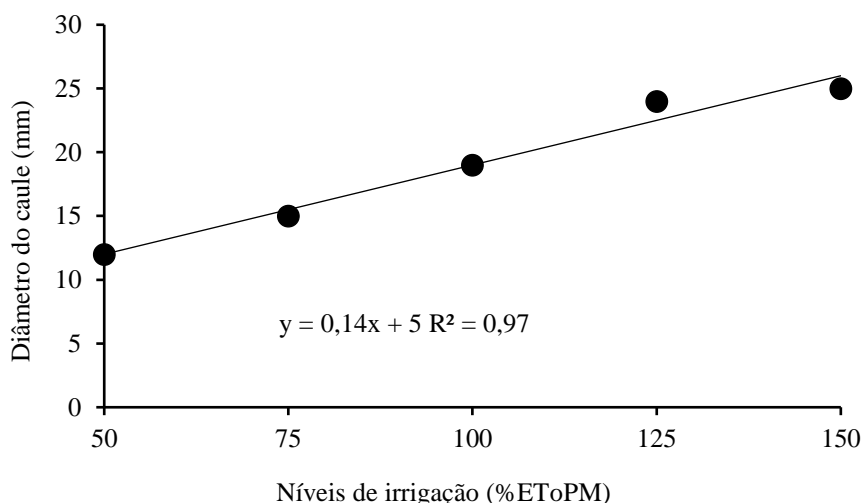


Figura 2. Diâmetro do caule de plantas cultura da acelga em função de diferentes lâminas de irrigação

Isso pode ser explicado pelo fato de que em condições de adequado suprimento de água, a turgescência das células favorece ao processo de divisão e alongamento, obtendo-se assim plantas com maior vigor e crescimento adequado (SCALON et al., 2011).

Ao analisar a Figura 3, é possível observar

que houve um aumento nos valores de fitomassa fresca das folhas (FF_{Fol}) em função das diferentes lâminas de irrigação.

O maior valor encontrado para essa variável foi obtido com a aplicação de uma lâmina de irrigação referente a 129% da ETo , com $111,97 \text{ g planta}^{-1}$.

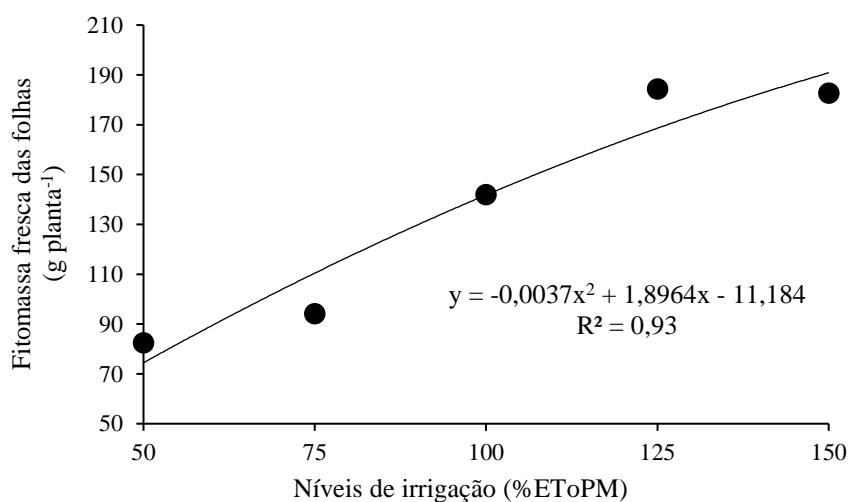


Figura 3. Fitomassa fresca das folhas de plantas cultura da acelga em função de diferentes lâminas de irrigação

Contradizendo os resultados obtidos no presente trabalho, Cuppini et al (2010) não constataram efeito significativo das lâminas de irrigação baseadas na evaporação do tanque classe “A”, sob a fitomassa fresca da parte aérea na cultura da alface. Segundo os autores a aplicação da lâmina de irrigação equivalente a 50% da evaporação do tanque classe A (50% ECA) proporcionou a obtenção de resultados

de produção de massa fresca por planta mais eficientes do que os resultados apresentados pelas demais lâminas. Na Figura 4, verifica-se que no tratamento com maior disponibilidade hídrica, a variável fitomassa fresca dos talos (FF_{Tal}) apresentou maiores valores, $183,86 \text{ g planta}^{-1}$, sendo o modelo linear crescente o que melhor se ajustou aos dados desta variável, sendo a melhor lâmina de 150% da ETo .

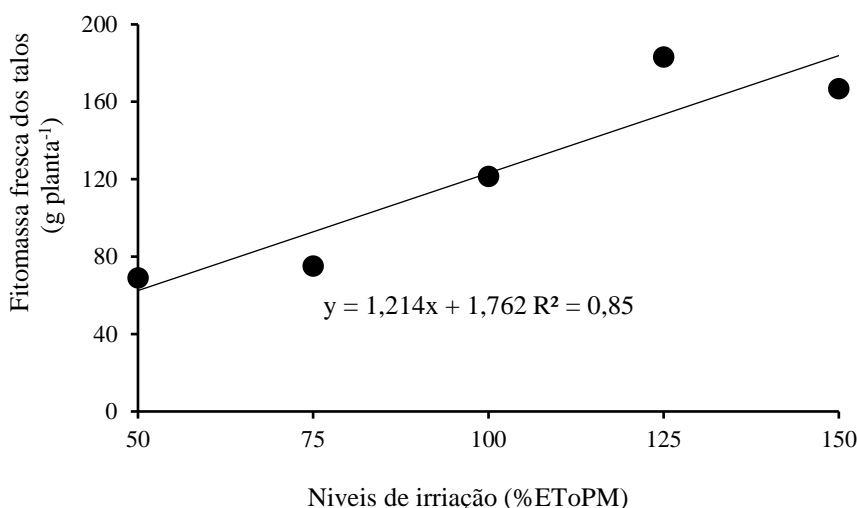


Figura 4. Fitomassa fresca das folhas de plantas cultura da acelga em função de diferentes lâminas de irrigação

Esse aumento observado nos tratamentos que receberam a maior lâmina de irrigação, possivelmente ocorreu em função de uma maior capacidade das folhas absorverem a radiação solar, aumentando a taxa de fotossíntese, e consequentemente o crescimento dos vegetais (KERBAUY, 2012). Porém, dados contrários ao deste estudo foram descritos por Gaia et al. (2020) ao avaliarem o efeito de diferentes lâminas de irrigação na massa fresca do caule em plantas de jambu. Esses mesmos autores constataram redução dessa variável a partir da lâmina de irrigação de 100%.

Observa-se na Figura 5, que o maior resultado alcançado foi obtido com a aplicação de uma lâmina de irrigação referente a 150% da ETo, com 127,69 t ha⁻¹. Já na aplicação da menor lâmina de irrigação (50% da ETo), o potencial produtivo alcançado foi de apenas 47,65 t ha⁻¹, inferior em 62,68% a produtividade obtida na lâmina de 150% da ETo.

Tal resultado evidencia a importância da disponibilidade hídrica para a cultura da acelga, pois em condições de déficit hídrico as plantas apresentaram quedas acentuadas de produtividade.

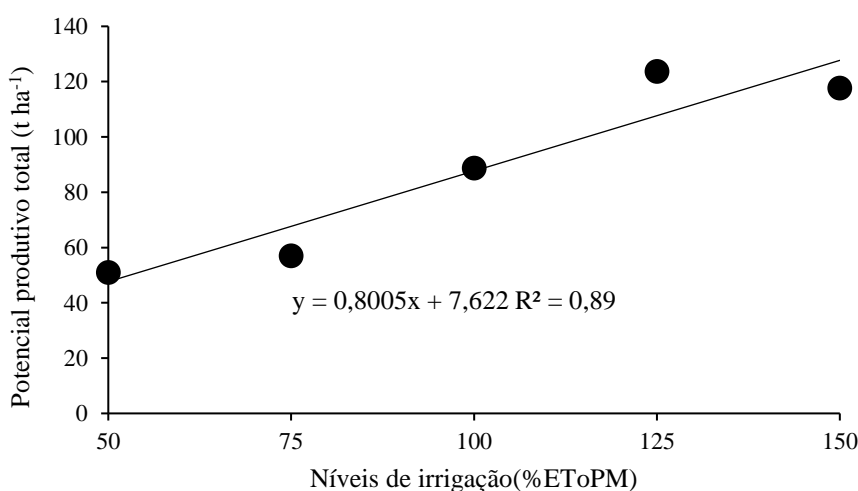


Figura 5. Potencial produtivo total (E) da cultura da acelga em função de diferentes lâminas de irrigação

Corroborando com os resultados alcançados na presente pesquisa, Santos et al. (2015), avaliando a produtividade em plantas

de alface em função de diferentes lâminas de irrigação, verificaram que a lâmina com 150% da ETC evidenciou maior produtividade. Já

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA ACELGA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Oliveira et al. (2019) obtiveram maiores produtividades em plantas de couve-flor na lâmina de irrigação de 132,09% da evapotranspiração da cultura.

CONCLUSÕES

A irrigação com 150% da EToPM proporciona maior desempenho agrônomo da acelga para a variáveis altura de plantas, diâmetro do caule, fitomassa fresca dos talos e o potencial produtivo total.

O nível de irrigação referente 129,89% promove maior fitomassa fresca das folhas da cultura da acelga.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Estadual do Piauí (UESPI) pela concessão da bolsa de iniciação científica para a execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. DE C.; MEDEIROS, AS DE; NICOLAU, MCM; OLIVEIRA, F. DE A.; LIMA, LW; AROUCHA, EMM; GRATÃO, P. L. Influência do manejo da irrigação salina da zona radicular na produtividade e na qualidade do fruto do tomate em um estudo com plantas em vasos. **Horticultura Science**, v.53, p.1326-1331, 2018.
- BORGHETTI, J. R.; SILVA, W. L. C.; NOCKO, H. R.; LOYOLA, L. N.; CHIANCA, G. K. **Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil: Identificação de Áreas Prioritárias**. 2018. < <http://www.fao.org/3/a-i7251o.pdf>>. 05 out 2020.
- CUPPINI, D. M.; ZOTTI, N. C.; LEITE, J. A. O. Efeito da irrigação na produção da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.), variedade “pira roxa”, manejada através de “tanque classe A” em ambiente protegido. **Perspectiva**, Erechim, v.34, n.127, p. 53-61, 2010.
- 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**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2013. p. 421.
- GAIA, C. D. C.; SAMPAIO, I, M, G.; ARAÚJO, M. S.; MAGALHÃES, J. M. C.; ROSÁRIO, R. G. A.; SOUZA, R. O. R. M. Crescimento e produção do jambu submetido a lâminas de irrigação. **Revista Ciência Agrárias**, v.63, n.1, p.1-8, 2020. <http://dx.doi.org/10.22491/rca.2020.3183>.
- HENRIQUE, F. de A. N.; DANTAS, R. T. Estimativa da evapotranspiração de referência em Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 6, p. 594-599. 2007.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431 p.
- MAROUELLI, W. A.; MELO, R. A. C.; BRAGA, M. B. Irrigação no cultivo de brássicas. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2017. 25p. **Circular Técnica**, 158.
- MOLINE, E. F. da V.; BARBOZA, E.; STRAZEIO, S. C.; BLIND, A. D.; FARIAS, E. A. de P. Diferentes lâminas de irrigação na cultura da rúcula no sul de Rondônia. **Nucleus**, v.12, n.1, p.371-378, 2015.
- NETTO, A. O. A.; PEREIRA, F. A. C.; BARROS, A. C.; MELO, A. S. Quanto e quando irrigar. In: NETTO, A. O. A.; BASTOS, E. A. **Princípios agrônômicos da Irrigação**. Brasília: Embrapa, 2013. p.179-192.
- NEZAMI, A.; KHAZAEI, H. R.; REZAZADEH, Z. B.; HOSSEINI, A. Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus* L.) in controlled conditions. **Journal Desert**, v.12, p.99-104, 2008.

- OLIVEIRA, R. M.; OLIVEIRA, R. A.; VIDIGAL, S. M.; OLIVEIRA, E. M.; GUIMARÃES, L. B.; CECON, P. R. Production and water yield of cauliflower under irrigation depths and nitrogen doses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.23, n.8, p.561-565, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n8p561-565>.
- SANTOS, M. A. L. SANTOS, D. P.; MENEZES, S. M.; LIMA, D. F.; Jânio Pedro da Silva VIERIA, J. P. S. produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 33-39, 2015.
- SCALON, S. de P. Q.; MUSSURY, R. M.; EUZÉBIO, V. L. de M.; KODAMA, F. M.; KISSMANN, C. Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 655-662, 2011.
- SILVA, L. C.; RAO, T. V. R. Avaliação de métodos para estimativa de coeficientes da cultura de amendoim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.1, p.128-131, 2006.
- VALERIANO, T. T. B.; SANTANA, M. J.; OLIVEIRA, A. F.; MACHADO, L. J. M. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. *Revista Irriga*, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.