

**Consumo hídrico, crescimento e desenvolvimento da cultivar *dianthus chinensis* l. Submetida a diferentes doses de irrigação****Water consumption, growth and development of cultivar *dianthus chinensis* l. Submitted to different doses of irrigation**

DOI:10.34117/bjdv5n6-165

Recebimento dos originais: 10/04/2019

Aceitação para publicação: 09/05/2019

**Fátima Cibele Soares**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Santa Maria

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

Endereço: Av. Tiarajú, 810; Bairro: Ibirapuitã; Alegrete; Brasil.

E-mail: fatimacibele1@gmail.com

**Jainara Fresinghelli Netto**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

Endereço: Av. Tiarajú, 810; Bairro: Ibirapuitã; Alegrete; Brasil.

E-mail: jainara.netto@gmail.com

**Jumar Luis Russi**

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Maria

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

Endereço: Av. Tiarajú, 810; Bairro: Ibirapuitã; Alegrete; Brasil.

E-mail: jrussi@gmail.com

**Carine Brum Duran**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

Endereço: Av. Tiarajú, 810; Bairro: Ibirapuitã; Alegrete; Brasil.

E-mail: carinebduran@gmail.com

**Francielle Altissimo Bortolás**

Acadêmica do programa de pós-graduação em curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria.

Endereço: Av. Roraina, 1000; Bairro: Camobi; Santa Maria; Brasil.

E-mail: fbortolas@gmail.com

**Paola da Rosa Lira**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

Endereço: Av. Tiarajú, 810; Bairro: Ibirapuitã; Alegrete; Brasil.

E-mail: paola.lira04@gmail.com

**RESUMO**

A necessidade hídrica é um elemento essencial em relação ao manejo de uma cultura, tendo em vista que, tanto a falta quanto o excesso de água poderão acarretar sérios danos em relação ao desenvolvimento da mesma. Diante disso, o objetivo do presente estudo, consiste na avaliação o consumo hídrico, crescimento e desenvolvimento da cultivar *Dianthus chinensis* L., na cor amarela, cultivada com substrato comercial, submetida a diferentes lâminas de água. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na área experimental do curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete/RS. A sementeira foi realizada em bandeja de isopor, contendo 128 cédulas, preenchida totalmente com substrato comercial. As plantas ficaram alojadas na bandeja até 30 dias após a sementeira (DAS), o transplante foi realizado para vasos de material plástico de cor escura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de irrigação, cada qual com quatro repetições. As lâminas de irrigação testadas foram referentes a reposição de 90, 70, 50 e 30% da capacidade de retenção de água do vaso (CV). Ao longo do ciclo da cultura foram realizadas as seguintes avaliações: número de folhas por planta (NF); diâmetro de caule (DC); altura de planta (AP); e número de nós (NN). Estas observações foram realizadas uma vez por semana. Os dados coletados ao longo do ciclo, foram submetidos à análise de variância. Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os efeitos dos níveis de irrigação foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar as equações. Os resultados ajustaram-se a modelos polinomial quadrático e cúbico. Os valores referentes a máxima eficiência técnica (MET), para as variáveis N, DC e AP, corresponderam a 73,53, 73,30 e 82,60% da CV, respectivamente. O NN apresentou o ponto de mínima eficiência técnica na lâmina de 61,73% da CV. A lâmina de 90% apresentou maior consumo hídrico ao longo do ciclo. A cultivar de *Dianthus chinensis* L., apresentou melhores respostas, para altura de planta, número de folhas e diâmetros de caule, quando submetidas a lâminas, médias, de irrigação correspondente a reposição de 78% da CV. Já o número de nós apresentou os maiores valores quando as plantas foram submetidas as condições de estresse e excesso hídrico.

**Palavras-chave:** cravina; substrato comercial; irrigação.

**ABSTRACT**

The water requirement is an essential element in relation to the management of a crop, considering that both the lack and the excess of water can cause serious damages in relation to the development of the same. Therefore, the objective of the present study is to evaluate the water consumption, growth and development of the cultivar *Dianthus chinensis* L., in the yellow color, cultivated with commercial substrate, submitted to different water slides. The experiment was conducted in a greenhouse, located in the experimental area of the Agricultural Engineering course of the Federal University of Pampa - Campus Alegrete / RS. The sowing was done in a Styrofoam tray, containing 128 banknotes, completely filled with commercial substrate. The plants were housed in the tray until 30 days after sowing (DAS), the transplant was carried out for pots of dark plastic material. The experimental design was completely randomized, with four irrigation treatments, each with four replications. The irrigation slides tested were referring to the replacement of 90, 70, 50 and 30% of the water retention capacity of the vessel (CV). Throughout the crop cycle the following evaluations were performed: number of leaves per plant (NF); stem diameter (DC); plant height (AP); and number of nodes (NN). These observations were performed once a week. The data collected during the cycle were submitted to analysis of variance. Subsequently, when

significant by the F test, the effects of irrigation levels were submitted to regression analysis, seeking to adjust the equations. The results were adjusted to quadratic and cubic polynomial models. The values referring to the maximum technical efficiency (MET), for the variables N, DC and AP, corresponded to 73.53, 73.30 and 82.60% of the CV, respectively. The NN presented the point of minimum technical efficiency in the blade of 61.73% of CV. The 90% lamina showed higher water consumption during the cycle. The cultivar of *Dianthus chinensis* L showed better responses for plant height, number of leaves and stem diameters, when submitted to laminae, means of irrigation corresponding to the replacement of 78% of CV. However, the number of nodes presented the highest values when the plants were submitted to conditions of stress and water excess.

**Keywords:** cravina; commercial substrate; irrigation.

## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade hídrica é um elemento essencial em relação ao manejo de uma cultura, tendo em vista que, tanto a falta quanto o excesso de água poderão acarretar sérios danos em relação ao desenvolvimento da mesma. Portanto, um dos fatores capaz de influenciar significativamente na implementação e sucesso de uma cultura, é o manejo de irrigação combinado com a correta utilização de substratos, acarretando no uso eficiente da água (Parizi *et al.*, 2010).

No ramo da agrofloricultura, é comum a utilização de substratos comerciais, com a finalidade de se fornecer maior qualidade para o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas, com isso, torna-se importante o estudo do comportamento das culturas quando cultivadas em substrato comercial. Segundo Sumida (2013), o substrato exerce função importante na manutenção mecânica do sistema radicular, no equilíbrio da planta, no suprimento de água e nutrientes, fornecimento de oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo, por esses motivos, desempenha mais que a função de dar suporte às plantas.

Em virtude das circunstâncias citadas, e do constante crescimento do setor de plantas ornamentais e flores, estudos referentes ao manejo da irrigação, e uso de substratos comerciais, sobretudo em relação ao cultivo em vasos e ambiente protegido, são estritamente relevantes, uma vez que são diretamente responsáveis pelo sucesso na implantação de uma cultura. Diante disso, com o presente estudo, objetivou-se avaliar o consumo hídrico, o crescimento e desenvolvimento da cultivar *Dianthus chinensis* L., na cor amarela, cultivada em substrato comercial, submetida a diferentes lâminas de água.

**2 METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na área experimental do curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete/RS.

A cultivar utilizada foi *Dianthus chinensis* L., variedade de cor amarela. A semeadura da cultura foi realizada em bandeja de isopor, contendo 128 cédulas, preenchida totalmente com substrato comercial. A bandeja utilizada foi proveniente de reutilização, entretanto, encontrava-se em ótimo estado de conservação, apta à acolher as sementes, sem riscos de prejudicar sua emergência. Neste período a quantidade de água não foi estipulada, a irrigação foi realizada diariamente, com um regador plástico, com a finalidade de manter o substrato úmido. As plantas ficaram alojadas na bandeja até 30 dias após a semeadura (DAS), o transplante foi realizado para vasos de material plástico de cor escura, com volume de 0,0013 m<sup>3</sup>. O substrato utilizado, no experimento, foi da marca Mecplant®, composto por casca de pinus, vermiculita, corretivo de acidez e fertilizantes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de irrigação, cada qual com quatro repetições. As lâminas de irrigação testadas foram referentes a reposição de 90, 70, 50 e 30% da capacidade de retenção de água do vaso (CV).

A quantidade de água a ser aplicada em cada tratamento foi determinada conforme o cálculo da CV, seguindo metodologia proposta por Kämpf *et al.* (2006).

Ao longo do ciclo da cultura foram realizadas as seguintes avaliações: número de folhas por planta (NF); diâmetro de caule (DC); altura de planta (AP); e número de nós (NN). Estas observações foram realizadas uma vez por semana.

O consumo de água foi determinado através da equação 1:

$$Etc = \sum_{i=1}^L M_i - \sum_{i=1}^L M_{i+1} + I - D \quad (1)$$

Onde:

Etc = evapotranspiração real da cultura no início de um dado intervalo de tempo;

M<sub>i</sub> = massa de substrato e água contida no vaso no início de um dado intervalo de tempo;

M<sub>i+1</sub> = massa de substrato e água remanescente no final do intervalo de tempo considerado;

I = irrigação aplicada no intervalo Δt;

D = drenagem que ocorre no tempo  $\Delta t$ .

Os dados foram submetidos à análise de variância. Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os efeitos dos níveis de irrigação foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar as equações. As equações de regressão que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1 % ( $P < 0,01$ ) e 5 % ( $P < 0,05$ ) de probabilidade pelo teste F, e no maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo hídrico da cultivar *Dianthus chinensis* L., ao longo do período em que a espécie esteve sob experimentação é apresentado na figura 1. A demanda de água, média diária, para os tratamentos de irrigação com reposição de 90, 70, 50 e 30 % da CV, foi de: 1,83; 1,49; 1,18 e 0,97 mm.dia<sup>-1</sup>, respectivamente.

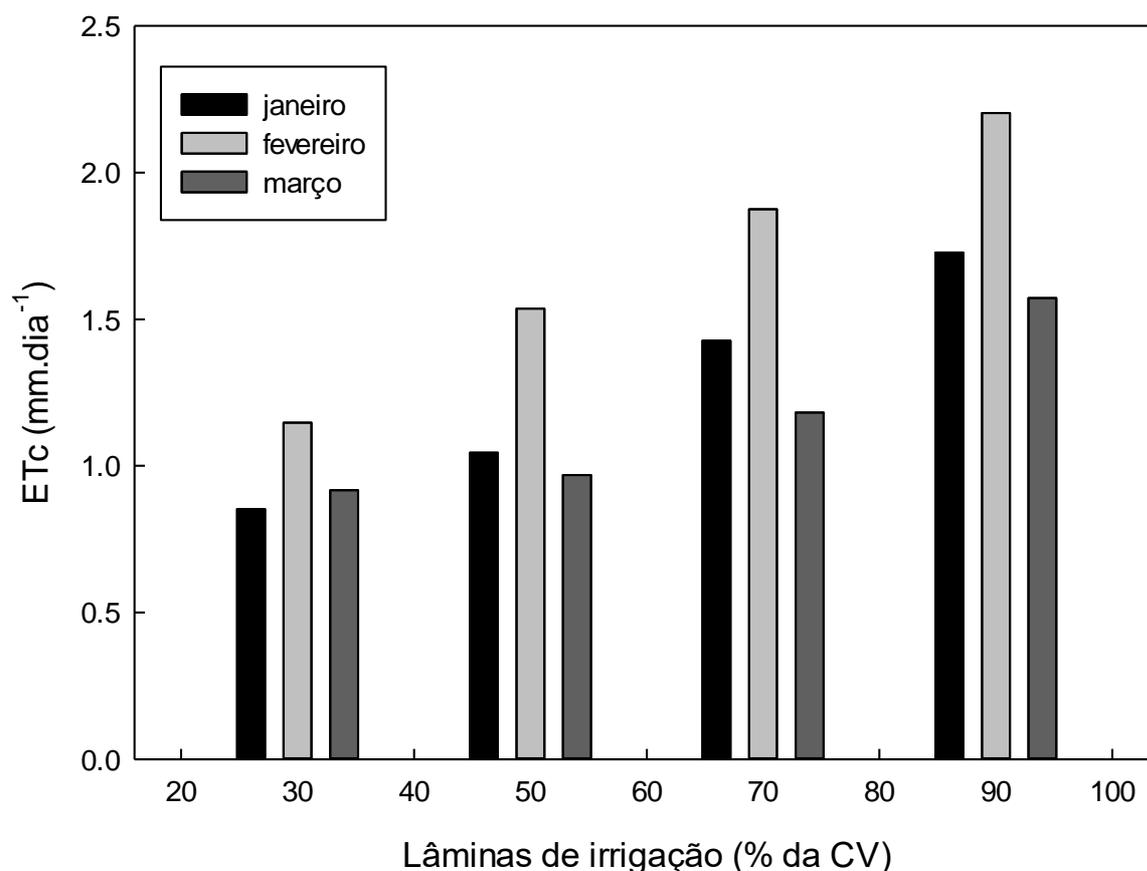


Figura 1 – Consumo hídrico (mm.dia<sup>-1</sup>) da cultivar *Dianthus chinensis* L., nas diferentes doses de irrigação, ao longo do ciclo de desenvolvimento.

Os maiores consumos hídricos, ocorreram nos tratamentos com maiores disponibilidades hídricas, ou seja, 90% e 70% da capacidade de vaso (figura 1). Quando se mantém as condições hídricas do vaso em máxima capacidade de retenção a água se movimenta com maior facilidade, não há impedimento à transpiração pela planta nem evaporação pelo substrato, repercutindo em um consumo hídrico superior (Girardi, *et al.*, 2016). A água que está disponível pela planta vai diminuindo de acordo com a necessidade desta, os espaços capilares vão-se esvaziando e as partículas do solo retém a água que resta (Dias, 2008).

Pereira *et al.* (2005) analisando o consumo de água pela cultura do crisântemo, observou que com a irrigação frequente a umidade do substrato é retida por mais tempo, favorecendo a evaporação e facilitando a retirada de água pelas plantas e assim, um maior consumo hídrico pela cultura. A exposição das plantas a baixos níveis de umidade do solo faz com que a mesma busque mecanismos para sua sobrevivência, os quais podem representar um impacto adverso sobre o acúmulo de fotoassimilados, podendo afetar a produção de plantas e sua qualidade comercial.

Nota-se ainda, na figura 1, que a demanda hídrica apresentou valores mais elevados, no mês de fevereiro. Isso deve-se ao fato deste mês ter apresentado temperaturas mais elevadas e baixa umidade relativa do ar. Os resultados observados estão de acordo com estudo equivalente ao cultivo de cravina, conduzidos por Schwab (2011), onde afirma que o consumo hídrico da cultura tende a aumentar, compatibilizando com o aumento da temperatura e a redução da umidade relativa do ar.

Tais resultados condizem com dados obtidos na literatura, que associa a demanda evaporativa da atmosfera, com o aumento da disponibilidade de água, ou seja, quanto maior quantidade de água a atmosfera tiver disponível, mais ela consumirá, ratificando a afirmação realizada por Reichardt (1990), onde cita que as condições climáticas as quais as plantas estão expostas, interferem diretamente no processo de evaporação das mesmas.

Na figura 2 estão apresentados os valores de altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC) e número de nós (NN), em função das lâminas de irrigação aplicadas. Observa-se que as variáveis estudadas ajustaram-se a modelos polinomial quadrático e cúbico. Para a variável AP, a lâmina que apresentou máxima eficiência técnica (MET) equivale a 77, 53% da CV, a equação gerada foi  $y = - 0,00035x^3 + 0,0648x^2 - 3,7032x + 86,101$  e  $R^2 = 1$  (figura 2A).

Em relação a NF a equação correspondente foi  $y = -0,00062x^3 - 0,1115x^3 - 6,3366x + 134,85$  e  $R^2 = 1$ , apresentando a MET na lâmina de reposição corresponde a 73,30% da CV (figura 2B).

Para a variável DC a MET ocorreu na lâmina de 82,66% da CV, obtida a partir da equação  $y = -4E-05x^3 + 0,0081x^2 - 0,4947x + 11,044$  e  $R^2 = 1$  (figura 2C). O NN, obteve-se o ponto de mínima eficiência técnica em 61,73% da CV, representada pela equação  $y = 0,0013x^2 - 0,1605x + 10,354$  e  $R^2 = 0,9279$  (figura 2D)

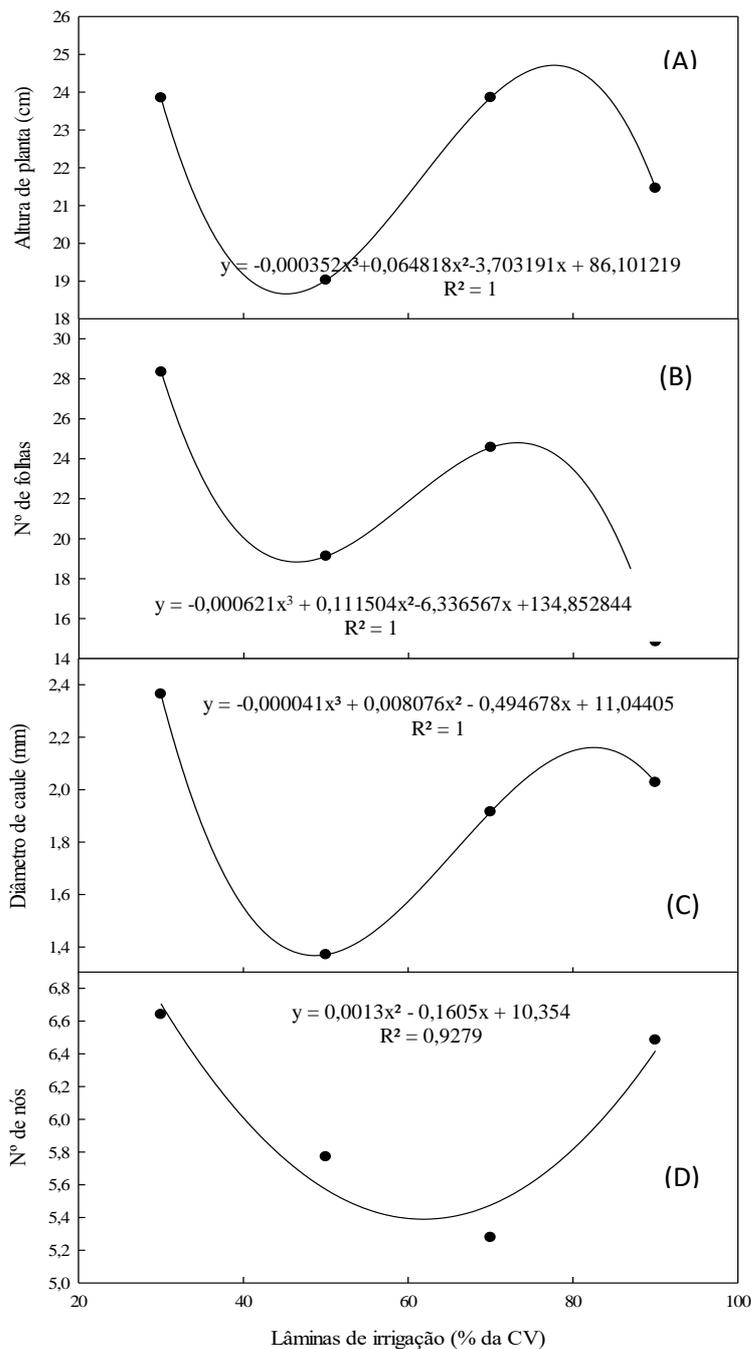


Figura 2 – Altura de planta (A), número de folhas (B), diâmetro de caule (C) e número de nós (D), analisados em função das lâminas de irrigação para espécie *Dianthus chinensis* L.

Bortolás (2016), ao avaliar o desenvolvimento da cultivar “Debbie” de *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln em diferentes dosagens de irrigação e substratos compostos por resíduos industriais e vegetais, observou uma relação linear entre o consumo hídrico e a altura média das plantas, já para o diâmetro de caule e número de folhas o comportamento, em função das lâminas de irrigação foi quadrático.

A autora notou a maior média de altura de planta na lâmina de irrigação correspondente à reposição de 20% da CV e a menor média obtida para a lâmina correspondente à reposição de 70% da CV. A máxima eficiência técnica, para o diâmetro de caule, correspondeu a lâmina de irrigação de 27% da CV, obtendo o valor de 9,20 mm. Para o número de folhas a máxima eficiência técnica ocorreu na lâmina de irrigação com reposição de 44,10% da CV, obtendo 92,87 folhas por planta.

Para Abreu *et al.* (2018) a cultivar ‘Debbie’ de *Kalanchoe Blossfeldiana Poelln*, apresentou sensibilidade tanto quando exposta a condições de excesso quando de déficit hídrico, quando submetida a distintas lâminas de irrigação. A máxima eficiência técnica, em função das lâminas de irrigação aplicadas, para altura de planta, número de folhas e diâmetro de caule, corresponderam respectivamente, a reposições de: 33%, 48,19% e 48,95% da capacidade de vaso.

Soares *et al.* (2011), ao estudarem as taxas de crescimento do tomateiro sob diferentes lâminas de irrigação, verificaram um acréscimo no número de folhas, por aumento da disponibilidade hídrica em 20% da evaporação de referência, ou seja, ocorreu um aumento de 29,45% na quantidade de folhas entre as plantas irrigadas com a lâmina de 120% da evapotranspiração de referência (ETr) em relação as submetidas a 60% da ETr. Silva *et al.* (2012), trabalhando com a cultura do alface, constataram, para a variável número de folhas, o melhor rendimento na lâmina de 125% da ETo.

Nascimento *et al.* (2015) quando avaliaram o efeito do estresse hídrico nas folhas de pimenteiras através da aplicação de diferentes lâminas de irrigação em substrato orgânico caprino com água de abastecimento e residuária tratada, notaram que a redução de 20% na quantidade de água aplicada acarretou diminuição no número de folhas. Estes autores observaram que a lâmina que teve a melhor eficiência na variável número de folhas foi com a reposição de 100% e 80% da necessidade hídrica da planta.

**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de *Dianthus chinensis* L. é viável quando cultivada em ambiente protegido, utilizando 100% substrato comercial;

A cultivar de *Dianthus chinensis* L, apresentou melhores respostas, para altura de planta, número de folhas e diâmetros de caule, quando submetidas a lâminas, médias, de irrigação correspondente a reposição de 78% da CV. Já o número de nós apresentou os maiores valores quando as plantas foram submetidas as condições de estresse e excesso hídrico.

**REFERÊNCIAS**

ABREU, G. T. DE; SOARES, F.C.; LEAL, A. F.; DURAN, C. B.; BORTOLÁS, F. A. Resposta da cultivar “debbie” de *kalanchoe blossfeldiana* poelln sob distintas lâminas de irrigação. In: XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, 2018, Brasília. **Anais...**,2018.

BORTOLÁS, F. A. **Influência de distintas lâminas de irrigação e percentuais de cinza da casca do arroz em substratos no desenvolvimento de cultivar de *kalanchoe blosfeldiana* Poelln.** 2016. 55f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Pampa. Alegrete, RS.

DIAS, A. R. D. **Análise do impacto do sombreamento vegetal no conforto termoluminoso em edificações no clima quente e úmido.** 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2016.

GIRARDI, L. B. et al. Influência da temperatura e da irrigação no número de hastes totais de *Alstroemeria x Hybrida*. **Revista interdisciplinar de ensino, pesquisa e extensão.** Santa Cruz, v. 4, n. 1, 2016.

KÄMPF, A. N.; et al. **Floricultura:** técnica de preparo de substratos. Brasília (DF): LK Editora e comunicação, 2006. 132 p.

NASCIMENTO, E. C. S.; SILVA, V. F.; LEANDRO OLIVEIRA DE ANDRADE, L. O. DE; LUCIA ANTUNES DE LIMA, V. L. A DE. Estresse hídrico em pimenteiras orgânicas com aplicação de diferentes lâminas de água residuária. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC’, 2015, Fortaleza. **Anais...**,2015.

PARIZI, A. R. C. et al. Níveis de irrigação na cultura do *Kalanchoe* cultivado em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 854-861, abr. 2010.

PEREIRA, J. R. et al. Consumo de água pela cultura do crisântemo cultivada em ambiente protegido. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 651-659, 2005.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Piracicaba: Manole, 1990. 188p.

SCHWAB, N. T. **Disponibilidade hídrica no cultivo de cravina em vasos com substrato de cinzas de casca de arroz**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011.

SILVA, R.B.G.; SIMÕES, D.; SILVA, M.R. Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptusurophylla* x *E. grandis* em função do substrato. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.3, p.297-302, 2012.

SOARES, L.A.A.; LIMA, G.S.; BRITO, M.E.B.; ARAUJO, T.T.; SÁ, F.V.S. Taxas de crescimento do tomateiro sob lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.2, p.210-217, 2011.

SUMIDA, C. H., ORSINI, I. P., PEITL, D. C., CANTERI, M. G. Substrato adequado. **Revista Cultivar**. Pelotas, v. 11, n. 80, p. 22-24, jun/jul, 2013.