

**Evolução radicular da cultivar 'gold jewel' de kalanchoe blossfeldiana poelln cultivada em distintas lâminas de irrigação****Root evolution of kalanchoe blossfeldiana poelln 'gold jewel' cultivated on different irrigation blades**

DOI:10.34117/bjdv5n7-105

Recebimento dos originais: 17/06/2019

Aceitação para publicação: 05/07/2019

**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

**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

**Giordana Trindade de Abreu**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

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

E-mail: giordanadeabreu@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

**Andressa Fernandes Leal**

Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola.

Instituição: Universidade Federal do Pampa.

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

E-mail: andressa.fernandes.leal@gmail.com

**RESUMO**

O sistema radicular é indispensável para a absorção de água e nutrientes do substrato. Embora seja indiscutível sua importância, este tem sido pouco estudado. Assim, objetivou-se avaliar a evolução do sistema radicular da *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln., cv 'Gold Jewel', cultivada em substrato comercial, em função de diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de irrigação (50, 38, 26 e 14% da capacidade de vaso (CV)) e seis repetições. As mudas foram feitas pelo método de estaquia e transplantadas para vasos, preenchidos de substrato comercial, após 32 dias. Ao longo do ciclo foi avaliado o número de flores por planta. Aos 51, 103 e 133 DAT (dias após o transplante) avaliou-se o sistema radicular, através do teor de umidade. Por meio dos resultados observou-se a máxima eficiência técnica, para o número de flores por planta, à lâmina de irrigação de 34% da CV. No final do ciclo, ambas as lâminas de irrigação apresentaram redução do sistema radicular. Conclui-se que tanto a falta quanto o excesso de umidade no substrato causam inibição do crescimento da parte aérea e radicular da cultivar, bem como redução da produtividade de flores.

**Palavras-Chave:** *Kalanchoe*, sistema radicular, lâminas de irrigação, cultivo protegido

**ABSTRACT**

The root system is indispensable for the absorption of water and nutrients from the substrate. Although its importance is indisputable, it has not been thoroughly studied. The objective of this study was to evaluate the evolution of the root system of the *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln., Cv 'Gold Jewel', cultivated in commercial substratum, due to different irrigation depths. The experiment was conducted in a greenhouse in a completely randomized design with four irrigation treatments (50, 38, 26 and 14% of vessel capacity) and six replicates. The seedlings were made by the cutting method and transplanted to vessels, filled with commercial substrate, after 32 days. During the cycle the number of flowers per plant was evaluated. At 51, 103 and 133 DAT (days after transplantation) the root system was evaluated through the moisture content. The maximum technical efficiency was observed for the number of flowers per plant, at the irrigation depth of 34% of the CV. At the end of the cycle, both irrigation depths showed reduction of the root system. It is concluded that both lack and excess moisture in the substrate causes inhibition of shoot and root growth of the cultivar, as well as reduction of flower productivity.

**Keywords:** *Kalanchoe*, Irrigation depth, Root system.

**1 INTRODUÇÃO**

A floricultura brasileira vem se desenvolvendo e qualificando com o passar dos anos, fazendo com que os produtores se interessem e invistam no mercado, que tem se tornado altamente rentável segundo dados da IBRAFLORE (2017), a qual apontou que o setor em 2016 faturou 6,65 bilhões. O país apresenta auto potencial produtivo, neste setor, pela sua diversidade climática, o que possibilita a produção de diversas cultivares de clima tropical e temperado.

A espécie *Kalanchoe* em números não é citada como planta ornamental mais consumida no país, no entanto, seu número de produção é crescente por se tratar de planta perene, resistente às altas temperaturas e incidência solar, de fácil manejo e valor aceitável de mercado.

O cultivo de plantas utilizando substrato já é uma técnica amplamente empregada na maioria dos países de agricultura avançada. Nos últimos anos a tecnologia tem chegado ao Brasil, porém, de forma pouco expressiva, devido ao alto custo e às particularidades no manejo de água e nutrientes associadas a esse sistema de cultivo (FERNANDES et al., 2001; CARRIJO et al., 2002). O substrato é responsável pela disponibilidade de água e nutrientes às plantas, atuando diretamente no desenvolvimento e arquitetura do sistema radicular (BÖHN, 1979; LATIMER, 1991).

A função principal do sistema radicular é absorver água e os nutrientes além de fixar a planta no solo, por isso as raízes estão diretamente ligadas a produtividade da planta. A irrigação no meio agrícola é um fator limitante de produção, seja pelo excesso ou pelo déficit hídrico. E a utilização do manejo da irrigação, é primordial para as culturas manejadas em casas de vegetação.

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar a evolução do sistema radicular do *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln., cv 'Gold Jewel', cultivada em substrato comercial, em função de diferentes lâminas de irrigação.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em casa de vegetação com dimensões de 7 x 15m, com cobertura plástica localizada na área experimental do curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Pampa, situada nas coordenadas geográficas 29° 47' de latitude, 55° 46' de longitude e 91 m de altitude.

As mudas da cultivar 'Gold Jewel' de *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln, foram postas para enraizar, no dia 09 de janeiro de 2015 através do método de estaquia, em bandejas de isopor com substrato comercial. A transferência das mudas para os vasos, ocorreu no dia 09 de fevereiro de 2015. Os vasos utilizados no experimento foram de material plástico de cor escura, com 11 cm de diâmetro maior, 9,5 cm de diâmetro menor e 11 cm de altura. Os mesmos foram preenchidos com substrato comercial.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de irrigação e seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As lâminas de irrigação,

foram determinadas a partir da capacidade de retenção de água do vaso (CV), que foi determinada seguindo a metodologia de KAMPF et al. (2006). A partir da CV, foram definidas as lâminas a serem testadas com percentual de 50% (T1), 38% (T2), 26% (T3) e 14% (T4) da CV.

As irrigações iniciaram após o transplante e foram conduzidas até o final do ciclo da cultura. O consumo de água pela planta foi determinado pela equação 1, do balanço hídrico, proposta por THORNTHWAITE e MATHER (1949).

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

Onde,

$E_{tr}$  = evapotranspiração real da cultivar no início de um dado intervalo de tempo;  $M_i$  = massa de substrato e água contida no vaso no início de um dado intervalo de tempo;  $M_{i+1}$  = massa de substrato e água remanescente no final do intervalo de tempo considerado;  $I$  = irrigação aplicado no intervalo de tempo;  $D$  = drenagem que ocorre no período.

Para a avaliação do sistema radicular, aos 51, 103 e 133 DAT (dias após o transplante) realizou-se a destruição de uma planta por tratamento. O teor de umidade do sistema radicular foi obtido através da metodologia proposta por NETO e BARRETOS (2011).

Ao longo do ciclo foi avaliado o número de flores por planta. 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. Na análise de regressão foram testados os modelos, linear e polinomial quadrático. 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

É apresentado na figura 1 o consumo de água da cultura do kalanchoe, cv 'Gold Jewel' ao longo de seu ciclo, para as diferentes doses de irrigação aplicadas.

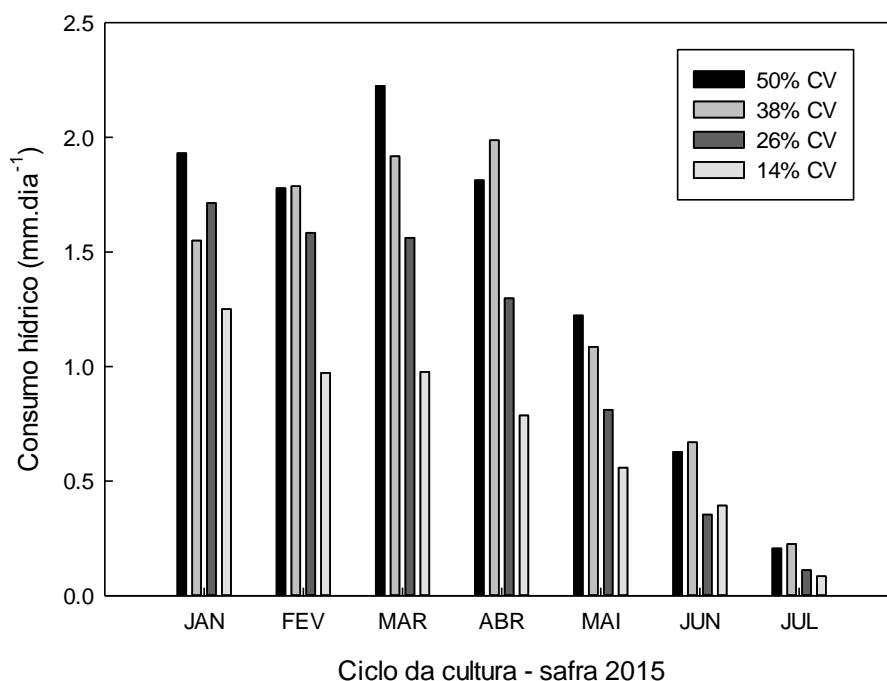


FIGURA 1 - Consumo hídrico ( $\text{mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) ao logo do ciclo da cultivar 'Gold Jewel' de *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln, para as diferentes lâminas de irrigação.

Nota-se na figura 1, que o consumo hídrico dos tratamentos com 50%, 38%, 26% e 14% de reposição da CV foram respectivamente:  $1,40 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ;  $1,32 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ ;  $1,06 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$  e  $0,72 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ . Obtendo-se os maiores consumos para a lâmina de irrigação de 50% e seguindo um formato decrescente até a lâmina de 14%.

Estes resultados são inferiores aos encontrados por SOUZA et al. (2010), os autores observaram que o consumo de água para cultivo em vaso de *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln., cultivar 'Gold Jewel', variou de  $2,80$  à  $3,06 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ . BORTOLÁS (2016), testando diversas lâminas de irrigação, encontrou um consumo médio diário variando de  $0,99$  à  $1,26 \text{ mm}\cdot\text{dia}^{-1}$ , para a cultivar "Debbie".

O teor de umidade do sistema radicular, da *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln, 'Gold Jewel' é apresentado na figura 2. Observa-se que não ocorre um comportamento uniforme da massa radicular de acordo com o acréscimo das lâminas de irrigação. Nota-se que apenas aos 133 DAT a lâmina de irrigação correspondente a reposição de 14% da CV superou a lâmina de irrigação de 26% da CV, nos teores de umidade do sistema radicular. Verificou-se que aos 133 DAT houve um decréscimo no peso da massa seca e úmida dos tratamentos, discordando dos resultados de SOUZA et al. (2010) que ao avaliar a *Kalanchoe* em diversos substratos encontraram um crescimento no aumento do sistema radicular com o passar dos DAT, com

exceção do tratamento com substrato composto de matéria orgânica e esterco bovino que aos 50 DAT diminuiu o sistema radicular em função da primeira avaliação aos 30 DAT.

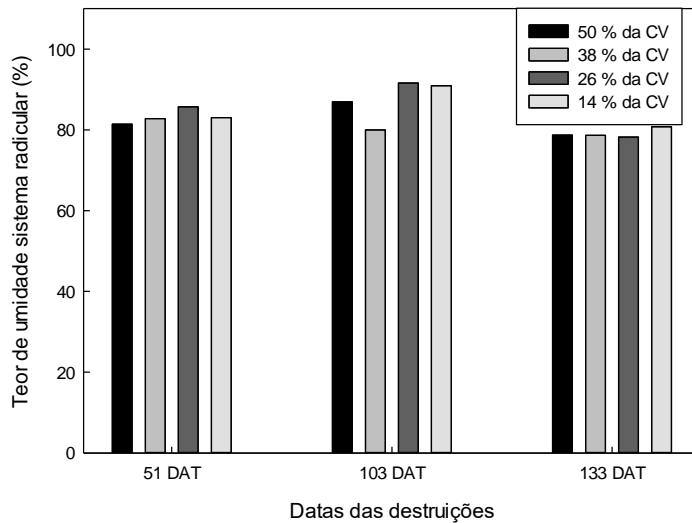


FIGURA 2. Teor de umidade do sistema radicular ao longo do ciclo do Kalanchoe, nas distintas lâminas de irrigação.

Na figura 3 são apresentadas as imagens das plantas, nas destruições realizadas ao longo do ciclo. Nota-se, em ambas as destruições, que o tratamento com a maior reposição de água apresentou sistema radicular com menor extensão vertical. Conforme DALRI (2006), para turnos de rega com alta frequência de irrigação, ou taxa elevada de água, o sistema radicular tende a ficar contido dentro do bulbo molhado, enquanto para um turno de rega com maior intervalo entre irrigações, ou com menor lâmina, o sistema radicular tenderá a ocupar volume maior de solo para suprir as necessidades hídricas da cultura.



FIGURA 3. Sistema aéreo e radicular do Kalanchoe, nos diferentes estágios da cultura, (A) aos 51 DAT, (B) aos 103 DAT e (C) aos 133 DAT, e tratamentos de irrigação.

Observa-se, ainda na figura 3 que o sistema radicular é menos denso no final do ciclo da cultura, corroborando com o estudo de OHASHI (2014), que percebeu que as taxas de crescimento do sistema radicular, da cana-de-açúcar, variaram ao longo do ciclo, sendo mais

elevadas nos estádios iniciais. As plantas não submetidas as condições de excesso ou déficit de irrigação, ou seja, àquelas expostas as lâminas de irrigação de 38 e 26 % CV, apresentaram parte aérea maiores, mais densas e com coloração mais esverdeadas.

Coloração avermelhada, que observa-se em algumas plantas, da figura 3, é resposta do Kalanchoe ao excesso e déficit de água. A cultivar “Gold Jewel” teve sua produção máxima de flores, que é quando todas as inflorescências estão desenvolvidas, aos 191 DAT, denominado como final do ciclo.

O comportamento do número de flores por planta em função das lâminas de irrigação aplicadas é apresentado na figura 4. Nota-se, para figura 4 que os valores se adequaram a uma equação polinomial quadrática, ajustando-se a um  $R^2$  de 0,913. A máxima eficiência técnica correspondeu a lâmina de irrigação de 34% da CV, obtendo o valor de 657,57 flores por planta. BORTOLÁS (2016) ao avaliar a cultivar do Kalanchoe encontrou maior desenvolvimento do número de flores por planta correspondente a lâmina de 20% da CV, e que com o aumento da lâmina de irrigação houve um decréscimo da média da variável analisada.

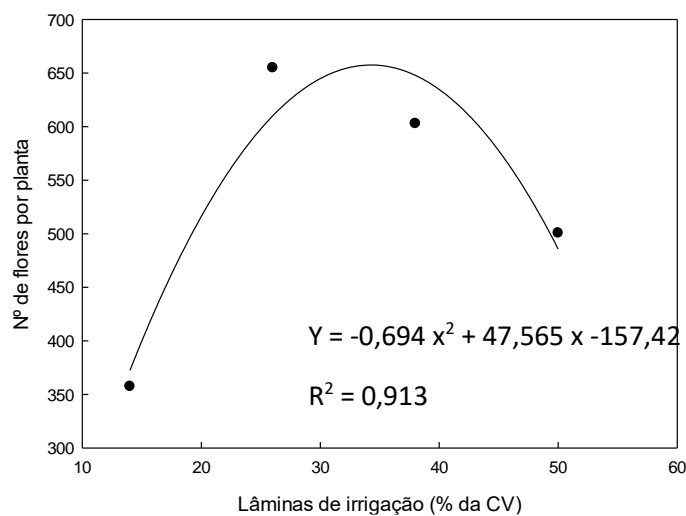


FIGURA 4. Número médio de flores por planta do Kalanchoe, cv ‘Gold Jewel’ em função das diferentes lâminas de irrigação.

## 4 CONCLUSÕES

A falta e o excesso de umidade no substrato causam inibição do crescimento da parte aérea e radicular da cultivar ‘Gold Jewel’ de Kalanchoe blossfeldiana Poelln, bem como redução de sua produtividade de flores. A cultivar em estudo, obteve máxima eficiência técnica em relação ao número de flores por planta, na lâmina de irrigação correspondente a



reposição de 34% da CV. Quanto ao sistema radicular o mesmo apresentou melhor desenvolvimento na reposição de 38 e 26 % da CV.

### REFERÊNCIAS

BÖHM, W. **Methods of Studying Root Systems**. Berlin: Springer Veriag, 1979. 188 p.

CARRIJO OA; LIZ RS; MAKISHIMA N. 2002. Fibra de casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, 20: 533-540.

DALRI, A. B. **Irrigação em cana-de-açúcar**. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. (Orgs). Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba, 2006. p. 157-169.

FERNANDES A. 2001. **Fertirrigação na cultura do melão em ambiente protegido, utilizando fertilizantes organominerais e químicos**. Tese. Campinas: UNICAMP-FEAGRI. 94 p.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. **Mercado de Flores**. Disponível em: <[http://www.ibraflor.com/mercado\\_de\\_flores\\_vera\\_longuini.php](http://www.ibraflor.com/mercado_de_flores_vera_longuini.php)>. Acesso em: 05 de janeiro de 2018.

KÄMPF, A. N.; TAKENE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V. D. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos**. – Brasília (DF): LK Editora e Comunicação, 2006.

LATIMER, J. G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **HortScience**, v. 26, n. 2, p. 124-126, 1991.

NETO E. B. e BARRETO, L. P. **Análises químicas e bioquímicas em plantas**. Recife, UFRPE, 2011, 267p

OHASHI, A. Y. P. **Crescimento e distribuição do sistema radicular de cultivares de cana-de-açúcar fertirrigadas por gotejamento subsuperficial**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo, Campinas, SP.

SOUZA, A. R. et al. **Consumo hídrico e desempenho de kalanchoe cultivado em substratos alternativos**. Revista Ciência Rural, v.40, n.3, p.534-540. 2010.



## ***Brazilian Journal of Development***

THORNTHWAITE, C. W. e MATHER, J. R. **The water balance**. Publications in Climatology, New Jersey, Drexel Inst. of Technology, 1955. 104p.