

## RESPOSTA DA PIMENTA ESPAGUETINHO ORNAMENTAL CV 'HOT PEPPER OCTOPUS' CULTIVADA EM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

FÁTIMA C. SOARES<sup>1</sup>, JUMAR L. RUSSI<sup>2</sup>, ÍTALA T. PADILHA DUBAL<sup>3</sup>, FRANCIELLE ALTISSIMO BORTOLAS<sup>4</sup>, ANA R. COSTENARO PARIZI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agrícola, prof<sup>a</sup> Adjunta, curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa – Campus de Alegrete, Alegrete-RS, fone (55)98117-7002, [fatimasoares@unipampa.edu.br](mailto:fatimasoares@unipampa.edu.br)

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Eletricista, prof Adjunto, curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Pampa – Campus de Alegrete, Alegrete-RS

<sup>3</sup> Eng<sup>a</sup> Agrícola, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS

<sup>4</sup> Eng<sup>a</sup> Agrícola, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.

<sup>5</sup> Eng<sup>a</sup> Agrícola, Prof<sup>a</sup> Adjunto, Instituto Federal Farroupilha – Campus de Alegrete, Alegrete-RS

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O cultivo de pimenta ornamental vem se destacando. Têm-se observado uma procura cada vez maior por essas plantas, em vista de suas excelentes características decorativas e valores econômicos. Assim, objetivou-se estudar os efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura da pimenta ornamental, cultivada em vaso. O experimento foi conduzido no município de Alegrete/RS, em ambiente protegido. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (lâminas de irrigação correspondentes a 50; 40; 30 e 20% da capacidade de vaso - CV), e seis repetições. O ciclo da cultura foi de 120 dias e os consumos totais foram: 104; 112; 94 e 72 mm para os tratamentos 50; 40; 30 e 20% da CV, respectivamente. O diâmetro da copada e altura de planta apresentaram resposta quadrática em relação aos níveis de irrigação, com máxima eficiência técnica (MET), nas lâminas de 36,4 e 37,4% da CV, respectivamente. Já, o diâmetro de caule em função das lâminas de irrigação ajustou-se à um modelo cúbico, sendo a MET obtida com 41,6% da CV. A pimenta apresenta boa adaptação às condições de déficit hídrico, tornando-se assim, uma cultura alternativa para o setor agrícola da região fronteira oeste do Estado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicumfrutescens*; manejo de irrigação; ambiente protegido.

## RESPONSE OF THE ESPAGUETINHO ORNAMENTAL PEPPER CV 'HOT PEPPER OCTOPUS' GROWN ON DIFFERENT IRRIGATION LEVELS

**ABSTRACT:** The ornamental pepper cultivation has been increasing. It can be seen a growing demand for these plants, given its excellent decorative features and economic values. Thus, the authors aimed to study the effects of irrigation levels on the culture of ornamental pepper, grown in pots. The experiment was conducted in the municipality of Alegrete/RS, in a protected environment. The experimental design was completely randomized, with four treatments (irrigation depths corresponding to 50, 40, 30 and 20% of the vessel capacity - VC) and six repetitions. The crop cycle was 120 days and the total depths applied were: 104; 112;

94 and 72 mm for 50 treatments; 40; 30 and 20% of VC, respectively. The diameter of the leafy and plant height showed a quadratic response in relation to the irrigation levels, with maximum technical efficiency (MTE) for the blades of 36,4 and 37,4% of the VC, respectively. The stem diameter in relation to the irrigation water was adjusted to a cubic model, being obtained the MTE of 41,6% of VC. It could be noticed that pepper is well adapted to drought conditions, thus becoming an alternative crop for the agricultural sector in the region west of the border of State.

**KEYWORDS:** *Capsicumfrutescens*; irrigation management; protected environment.

## INTRODUÇÃO

No Brasil o mercado de flores ainda é pequeno comparado ao mercado estrangeiro, pesquisas indicam que o consumo médio do mercado europeu por habitante está entre U\$ 70 a U\$ 100 por ano. No entanto, Schoenmaker ressalta que o Brasil está entre os maiores produtores de flores e plantas ornamentais do mundo, devendo movimentar R\$ 6,2 milhões em 2015, um aumento de aproximadamente 8% em relação ao ano anterior (ALENCAR E GALERA, 2016).

Dentre as várias espécies cultivadas nas regiões produtoras do Brasil, destacam-se a produção de rosas, violetas, crisântemos e kalanchoe (ALMEIDA et al., 2013). Entretanto, o cultivo de pimenta ornamental tem se expandido em função da fácil propagação das sementes, diversidade de cores, formas, quantidade e qualidade dos frutos e, particularmente do porte anão destas plantas, tornando-as atrativas aos consumidores.

O Estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior consumidor de flores e plantas ornamentais do país, porém importa de outros Estados, principiante São Paulo, 70% de seu consumo (COLUSSI, 2015).

A comercialização de flores na região fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul ainda é muito escassa, pois é uma região de produção orizícola e de pecuária de corte, tradição passada de pai para filho. No entanto, a floricultura constitui-se em um dos mais novos, dinâmicos e promissores segmentos do agronegócio brasileiro (SEBRAE, 2015). Contudo, esse é um mercado em expansão e que ainda necessita de pesquisas a fim de garantir o sucesso na produção.

Diante do exposto, desenvolveu-se este estudo com o objetivo de estudar os efeitos de níveis de irrigação sobre a cultura da pimenta ornamental, cultivada em vaso, na região fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal do Pampa - Unipampa, no município de Alegrete/RS, com as seguintes coordenadas: latitude: 29° 47'S, longitude: 55° 46'W e altitude de 91m. A casa de vegetação possui dimensões de 7 x 15m, cobertura convencional plástica e está orientada no sentido leste-oeste, as bancadas no seu interior contendo os experimentos possuem a mesma orientação.

A cultura utilizada foi a pimenta do gênero *Capsicumfrutescens*, conhecida como pimenta Espaguete Ornamental. O experimento teve início no mês de fevereiro do ano agrícola 2015.

As plantas foram cultivadas em vaso de polietileno, com capacidade de 1251 cm<sup>3</sup>. As mudas de pimenta foram formadas em bandejas, a partir de sementes. Foi utilizado o substrato comercial para germinação.

Aos 41 dias após a semeadura (DAS), quando as mudas apresentaram três folhas definidas, procedeu-se o transplante de uma muda por vasos. Estes foram preenchidos com substrato composto por 50% casca de arroz e 50% húmus (vermicomposto). No substrato foram determinadas as seguintes características físico-hídricas: espaço de aeração, densidade do substrato, relação volume de poros/volume de sólidos e capacidade de retenção de água, seguindo metodologia proposta por Kämpf et al. (2006).

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos constituíram em diferentes níveis de irrigação, referentes a capacidade de retenção de água no vaso (CV), sendo estes: 50, 40, 30 e 20% da CV.

A determinação do consumo de água foi baseada na equação do balanço hídrico, conforme expressão 1.

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

onde,

Etr é a evapotranspiração real da planta em vaso, no início do intervalo de tempo  $\Delta t$ ;

$M_i$  é a massa de substrato e água contida no vaso, no início do intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) considerado;

$M_{i+1}$  é a massa de substrato e água remanescente no final do intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) considerado;

I é a irrigação aplicada no vaso no intervalo de tempo  $\Delta t$ ;

D é a percolação (ou drenagem) que eventualmente possa ocorrer no mesmo intervalo de tempo  $\Delta t$ .

A variação do acondicionamento de água no vaso ( $M_i - M_{i+1}$ ) foi obtida por meio da pesagem dos vasos, em balança com precisão de 0,01g.

Semanalmente, em todas as repetições, foram avaliados o diâmetro da copada, altura de planta e diâmetro de caule. Os diâmetros da copada e do caule foram obtidos com auxílio de um paquímetro digital. A altura foi medida através da distância vertical entre a superfície do solo e o ponto de inserção da última folha, utilizando-se régua graduada.

Em três diferentes épocas de desenvolvimento da cultura, avaliou-se a matéria seca da parte aérea. Estas determinações foram realizadas através da destruição de um vaso de cada tratamento. A primeira destruição foi executada aos 59 DAT, a segunda destruição ocorreu aos 104 DAT e a terceira no final do experimento (120 DAT).

Os dados foram submetidos a análise de variância. Posteriormente foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações. Na análise de regressão foram testados os modelos, linear, exponencial, polinomial quadrático e cúbico. 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 % ( $0,01 \leq p < 0,05$ ) de probabilidade pelo teste F e no maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espaço de aeração foi de 40%, sendo o valor ideal para o cultivo de  $0,20 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$  a  $0,30 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$  (De BOODT e VERDONCK, 1972). Ainda, Penningsfeld (1983) destaca que o espaço ideal deve estar próximo de 30%. Paiva e Gomes (2000) mencionam que a aeração do substrato depende da quantidade e do tamanho das partículas que definem a sua textura.

Em relação à água disponível, De Boodt e Verdonck (1972) afirmam que os valores ideais variam de  $0,24 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$  –  $0,40 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$  e Ballester-Olmos (1992) de  $0,20 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$  a  $0,30$

$\text{m}^3.\text{m}^{-3}$ . Para esta propriedade física, o valor encontrado foi de  $0,35 \text{ m}^3.\text{m}^{-3}$ . Ficando assim, dentro do limite considerado ideal.

A densidade seca do substrato é inversamente relacionada com a porosidade, e, quando a densidade aumenta, ocorre uma restrição ao crescimento das raízes das plantas (SINGH e SINJU, 1998). A densidade encontrada foi de  $435,2 \text{ g.l}^{-1}$ , sendo está apropriada, uma vez que segundo Bunt (1973), o ideal é que a densidade dos substratos esteja entre  $400$  e  $500 \text{ g.l}^{-1}$ , para garantir a estabilidade do recipiente.

Entretanto, a relação volume de poros/volume de sólidos de  $2,44$  está acima da ideal, segundo Kämpf et al. (2006), o solo agrícola ideal é formado por  $50\%$  de sólidos e  $50\%$  de poros, ou seja, com relação igual a  $1$ . Entretanto, em matérias-primas indicadas para uso na composição de substratos, a relação volume de poros/volume de sólidos encontra-se, geralmente, acima de  $3$  (KÄMPF et al., 2006).

Com base nestes resultados, pode-se afirmar que o substrato pode ser utilizado para o cultivo de plantas ornamentais.

Na figura 1 são apresentados os valores médios diários do consumo hídrico da pimenta ornamental, durante todo o seu ciclo ( $120 \text{ DAT}$ ). Nota-se que a maior demanda por água se encontram nos períodos de  $0$  a  $30 \text{ DAT}$ , ou seja, no início do cultivo da pimenta ornamental (período com alta demanda evapotranspirativa) e quando as mesmas estavam no período de floração e frutificação ( $30$  a  $60 \text{ DAT}$ ). Segundo Millar (1984) o estágio de maior consumo em diversas espécies é quando a planta começa a florir.

O consumo de água, para a cultura, variou entre  $0,48 \text{ mm dia}^{-1}$  para o tratamento com reposição de  $20\%$  da CV e  $1,09 \text{ mm dia}^{-1}$  no tratamento de  $40\%$  da CV. Souza et al. (2010), estudando o consumo hídrico e desempenho de *Kalanchoe* cultivado em substratos alternativos, observaram que o consumo oscilou entre  $2,80$  e  $3,06 \text{ mm dia}^{-1}$ . Essa diferença de consumo deve-se as características agrônômicas entre as espécies, o *Kalanchoe* é uma planta com um porte maior e folhas mais suculentas.

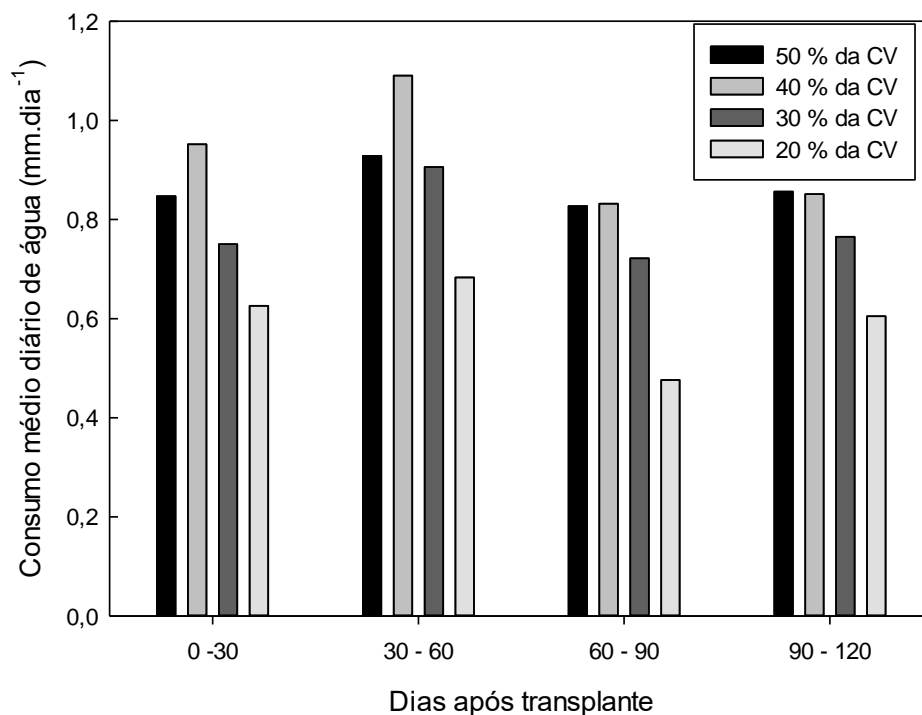


FIGURA 1. Consumo Hídrico ( $\text{mm dia}^{-1}$ ) da pimenta cultivada em vaso ao longo do ciclo e submetidas a  $50$ ,  $40$ ,  $30$  e  $20\%$  da CV.

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância para o diâmetro da copada, altura de planta e diâmetro de caule em relação as lâminas de irrigação. Pode-se observar que os níveis de irrigação não influenciaram as variáveis, não havendo diferenças significativas, entre os tratamentos, conforme o teste F.

TABELA 1. Resumo da análise de variância dos diâmetros de copada e caule e altura de planta.

Causa da variação	G.L.	Diâmetro copada	Altura de planta	Diâmetro caule
		Quadrado médio		
Lâminas de irrigação	3	0,1285ns	1,0628 ns	1,1890 ns
Resíduo	20	0,2677 ns	0,7878 ns	0,4550 ns
CV (%)		6,50	13,09	12,45

GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ).

O modelo que melhor se ajustou à relação diâmetro da copada (figura 2a), altura de planta (figura 2b) e diâmetro da copada (figura 2c) em função do nível de irrigação foi o polinomial quadrático, apresentando valores para  $R^2$  de 0,9564, 1,0 e 0,5156 respectivamente.

A máxima eficiência técnica (MET), para o diâmetro da copada, é obtida com uma lâmina de irrigação de 36,37% da CV, que representa uma estimativa de 8,16 cm. Para a altura de planta, a MET é obtida com 37,41%, que corresponde a altura de 7,19 cm. Para a variável diâmetro de caule, a MET foi alcançada com lâmina de 41,58% da CV, que representa uma estimativa de diâmetro de caule de 6,10 cm.

Soares et al. (2016) observaram que o diâmetro da copada de *Kalanchoe Blossfeldiana* Poelln em função de diferentes lâminas de irrigação, ajustou-se a uma função quadrática, com máxima eficiência técnica com lâmina de irrigação correspondente a 66,43 % da CV. Esses autores observaram que tanto o excesso hídrico quanto o déficit apresentam redução no crescimento da planta. Rêgo et al. (2004), trabalhando com níveis de irrigação de 50, 75, 100 e 125% da evaporação medida em tanque classe “A” (ECA) na cultura do crisântemo, encontraram decréscimos no diâmetro de hastes, comprimento da haste e peso da haste, a partir do nível de 100 % da ECA.

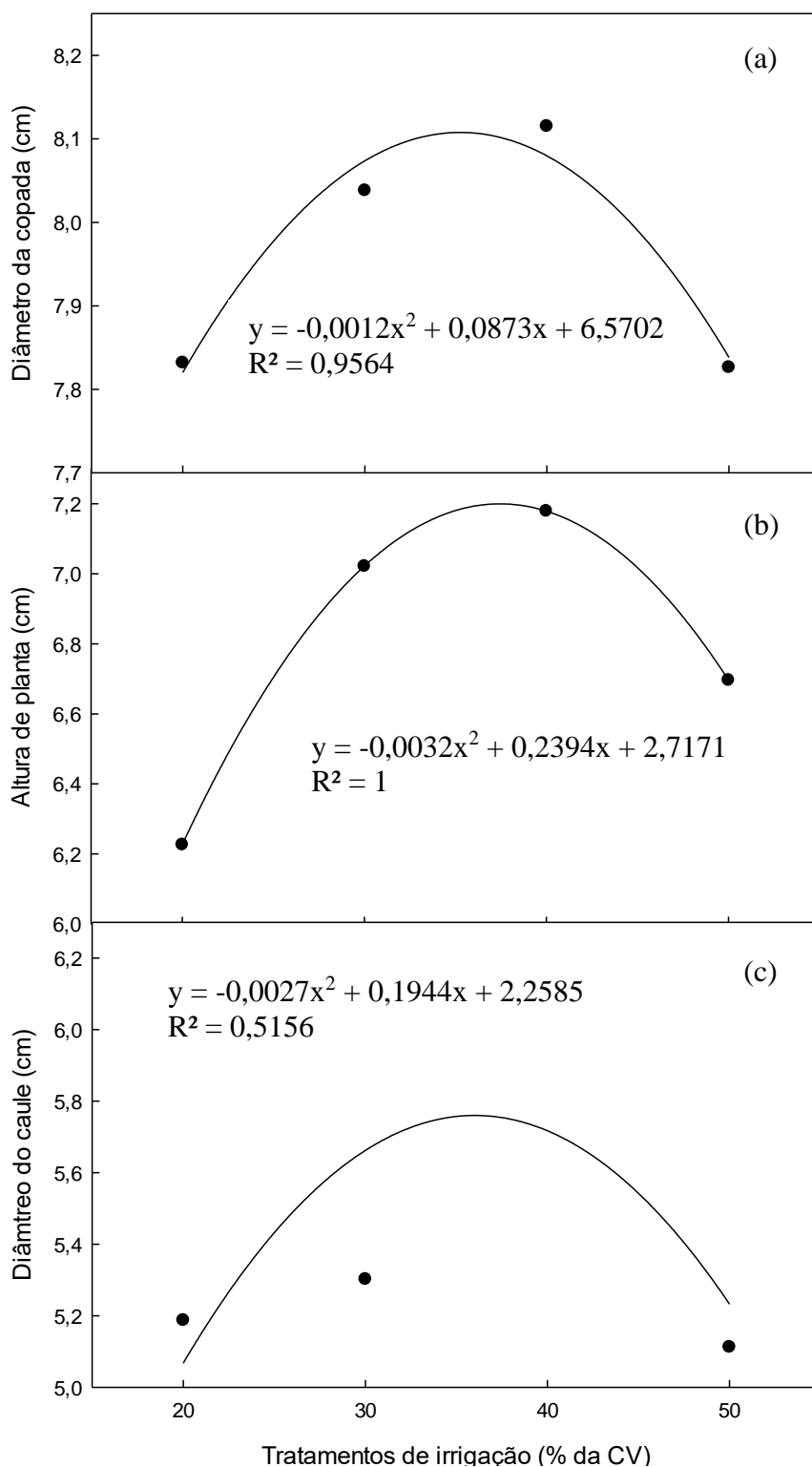


FIGURA 2. Diâmetro da copada (a), altura de planta (b) e diâmetro do caule (c) em função das lâminas de irrigação.

Parizi et al. (2010), em trabalho que quantificou os efeitos de diferentes lâminas de irrigação sobre o crescimento foliar e o número de folhas do Kalanchoe, observaram que quando as plantas foram submetidas aos tratamentos extremos das lâminas de irrigação, ou

seja, 12 e 100% da CV, apresentaram os menores valores de área foliar e número de folhas por planta, o que foi atribuído ao déficit e excesso hídrico, respectivamente.

A figura 3 apresenta a evolução da massa seca média da parte aérea, das plantas de pimenta, nos distintos tratamentos de irrigação. Nota-se uma redução da massa seca, nos tratamentos 50, 40 e 30% da CV, na última data de coleta. Já, o tratamento com reposição de 20% da CV, está variável aumentou ao longo do ciclo.

Soares et al., (2012), estudou o crescimento do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) sob condições de estresse hídrico na fase vegetativa da cultura, e verificou-se que a lâmina de 97% da ETr proporcionou um maior acúmulo em termos de fitomassa seca da parte aérea.

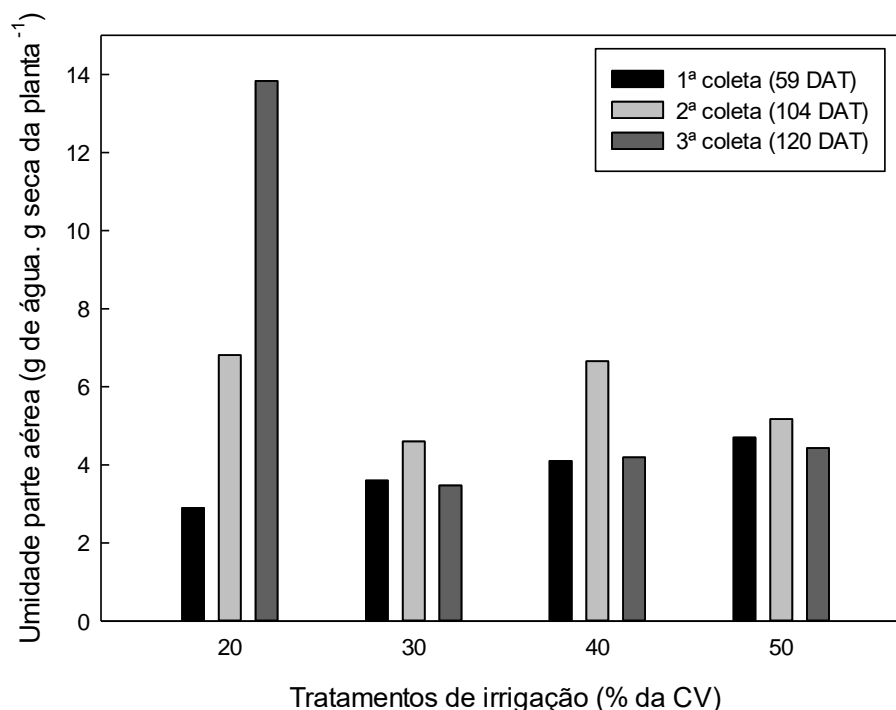


FIGURA 3. Distribuição temporal da umidade da parte aérea em função das lâminas de irrigação.

## CONCLUSÕES

Para as condições, características do período e fatores considerados, conclui-se que:

- as lâminas de irrigação não influenciaram o diâmetro de copada, altura de planta e diâmetro de caule;
- a cultura da pimenta cv 'Hot peper Octopus', apresentou melhor eficiência técnica, para o diâmetro de copada, altura de planta e diâmetro de caule, nas estratégias de irrigação com lâminas correspondentes à 36,45, 37,4 e 41,6% da CV, respectivamente;
- a cultura, em estudo, apresenta melhor resposta quando submetida a condições de déficit hídrico. Assim, tornando-se uma cultura alternativa para a região fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Programas de Desenvolvimento Acadêmico (PDA) e de Apoio a Grupos de Pesquisa (AGP) da Universidade Federal do Pampa pelo auxílio recebido.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, B.; GALERA, V. **Mercado de flores atinge faturamento esperado para este ano.** 2016. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2016/06/mercado-de-flores-atinge-expectativa-de-faturamento-para-o-ano.html>>. Acesso de 02 de maio de 2017.
- ALMEIDA, E. F. A. et al. EPAMIG Sul de Minas. **Como iniciar uma produção sustentável de flores e plantas ornamentais.** Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Governo de Minas Gerais, 2013.
- BALLESTER-OLMOS, J. F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales.** Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrárias, 1992. 44p. (Hojas Divulgadoras, 11).
- BUNT, A.C. Some physical and chemical characteristics of foamless pot-plant substrates and their relation to plant growth. **Plant and Soil**, Austrália, v.1, n.38, p.1954- 1965, 1973.
- COLUSSI, J. **Produção de flores no Rio Grande do Sul aposta em tecnologia para driblar o frio e cultivar o ano todo.** 2015. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campo-e-lavoura/noticia/2015/08/producao-de-flores-no-rio-grande-do-sul-aposta-em-tecnologia-para-driblar-o-frio-e-cultivar-o-ano-todo-4816158.html>>. Acesso em 02 de maio de 2017.
- DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, v.26, p.37-44, 1972.
- KÄMPF, A.N. et al. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos.** Brasília: LK, 2006. 132p.
- MILLAR, A. A. **Manejo racional da irrigação: uso de informações básicas sobre diferentes culturas.** Brasília, IAC, 1984, 57 p.
- PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Viveiros florestais.** Viçosa: UFV, 2000. 56 p
- PARIZI, A. R. C. et al. Níveis de irrigação na cultura do kalanchoe cultivado em ambiente protegido. **Revista Ciência Rural**, vol. 40, n. 4, p. 854-861, 2010.
- PENNINGSFELD, F. Kultursubstrate fur den gartenbau, besonders in Deutschland: ein kritischer Überblick. **Plant and Soil**, The Hague, v.75, n, 2, p.269-281, 1983. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/e351721104g22614/fulltext.pdf>>. Acesso em: 20 de set. 2009. doi: 10.1007/ BF02369967.
- PENNINGSFELD, F. Kultursubstrate fur den gartenbau, besonders in Deutschland: in kritischer Überblick. **Plant and Soil**, The Hague, v.75, n, 2, p.269-281, 1983.
- Rego, J. L. et al. Produtividade de crisântemo em função de níveis de irrigação. **Revista Horticultura Brasileira**, vol. 27, n. 1, p. 045-048, 2009.
- SEBRAE - 2015. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais do Brasil.** V.1. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/$File/5518.pdf)>. Acesso em: 02 de maio de 2017.
- SINGH, B.P.; SINJU, U. M. Soil physical and morphological properties and root growth. **Hort. Sci.**, Alexandria, v. 33, p. 966-971, 1998.
- SOARES, F. C. et al. Kalanchoe crop development under different levels of irrigation. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n.5, p. 589-592, set/out, 2016.
- SOARES, L. A. dos A. et al. Cultivo do tomateiro na fase vegetativa sobre diferentes lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, V. 8, n. 2, p. 38-45, abr – jun , 2012.

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