

PRODUÇÃO DE ESTÁTICE EM DIFERENTES SUBSTRATOS E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA

Fernandes Antônio Costa Pereira¹, Marcelo Souza de Oliveira², Daniel Fonseca de Carvalho³

¹ Bolsista PIBIC/CNPq, discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (21) 99232-8676, fernandes.inp@gmail.com

² Mestrando em Fitotecnia/UFRRJ

³ Professor Titular do Departamento de Engenharia/UFRRJ

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

RESUMO: O uso da irrigação no cultivo de flores de corte está em crescimento, porém a aplicação excessiva de água tem comprometido a efetividade da produção. Esse trabalho foi desenvolvido com objetivo de comparar o crescimento de estátice (*Limonium sinuatum* L.) em dois substratos e sob diferentes lâminas de irrigação. Dois ensaios foram conduzidos simultaneamente em casa de vegetação no campus da UFRRJ, no período de agosto a outubro de 2016. Vasos de 3,10 L foram preenchidos com fibra de coco e material de Planossolo, caracterizados por 1/3 de fibra e 2/3 de solo (v/v) (EXP1) e 2/3 de fibra e 1/3 do solo (v/v) (EXP2). A irrigação foi realizada por gotejadores de 1,0 (T1), 2,0 (T2), 3,0 (T3) e 4,0 (T4) L.h⁻¹, e manejada automaticamente por um acionador simplificado de Irrigação, instalado no tratamento T3. Foram aplicados volumes médios que variaram de 10,38 (T1) a 41,20L (T4) (EXP1) e 7,40 (T1) a 27,60L (T4) (EXP2). Parâmetros como massas fresca e seca da parte aérea e de raízes, área foliar, volume de raízes e altura das hastes apresentaram resposta linear crescente ao incremento da lâmina.

PALAVRAS-CHAVE: Floricultura; automação; *Limonium sinuatum* L.

PRODUCTION OF STATICE IN DIFFERENT SUBSTRATES AND AUTOMATED IRRIGATION DEPTHS

ABSTRACT: The use of irrigation in the cultivation of cut flowers is growing, but the excessive application of water has compromised the effectiveness of the production. This work was developed to compare the growth of statice (*Limonium sinuatum* L.) on two substrates and under different automated irrigation depths. Two trials were conducted simultaneously in a greenhouse at the UFRRJ campus, from August to October 2016. Pots of 3.10 L were filled with coconut fiber and Planossolo materials, characterized by 1/3 fiber and 2/3 soil (v/v) (EXP1) and 2/3 fiber and 1/3 soil (v/v) (EXP2). Irrigation was performed by drippers of 1.0 (T1), 2.0 (T2), 3.0 (T3) and 4.0 (T4) L.h⁻¹, and managed automatically by a simple automatic irrigation device. Volumes applied varied from 10.38 (T1) to 41.20 L (T4) (EXP1) and 7.40 (T1) to 27.60 L (T4) (EXP2). Parameters such as fresh and dry masses of shoot and roots, leaf area, root volume and stem height showed increasing linear response to the increment of the irrigation depth

KEYWORDS: Floriculture; automation; *Limonium sinuatum* L.

INTRODUÇÃO: A floricultura brasileira contabiliza números expressivos em termos de produtores, área cultivada e geração de empregos contribuindo de forma significativa para a economia do país, com alto valor agregado e pelo rápido retorno do capital investido, em função do cultivo de espécies de ciclo curto. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura, Ibraflor (2015), o mercado de flores e plantas ornamentais no país movimentou mais de R\$ 5 bilhões ao ano, gerando cerca de 215.000 empregos, com uma previsão de crescimento anual entorno de 8%. No Brasil são cerca de 8248 produtores, só no Estado do Rio de Janeiro são 1030 produtores com uma área de cultivo em torno de 856 ha. Contudo, a aplicação demasiada de água diminuiu a efetividade da produção (LUDWIG et al., 2013). Nesse sentido e diante de um contexto de crise hídrica deve-se buscar maior eficiência no uso e aplicação da água, buscar espécies adequadas e com alto valor agregado para garantir maior retorno para que viabilize não só financeiramente, mas também ambientalmente a produção. O *Limonium sinuatum*, vulgarmente conhecido como estátice é uma espécie de planta do Mediterrâneo da família Plumbaginaceae. Conhecida por possuir hastes florais com grande potencial para uso como flor de corte, tanto em arranjos florais frescos ou como flor seca (CIOTTA 2011). Esse trabalho foi desenvolvido com objetivo de comparar o crescimento de estátice (*Limonium sinuatum* L.) em dois substratos e sob diferentes lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: Para os experimentos foram utilizados dois substratos que se diferem pelas proporções de fibra de coco e de solo peneirado, sendo 1/3 de fibra de coco 2/3 de solo para do experimento 1 (EXP1); e 2/3 de fibra de coco e 1/3 de solo para o experimento 2 (EXP2). Vasos de 3,1 L foram preenchidos com as diferentes misturas. A fibra de coco utilizada foi a versão comercial Gold em Mix (Amafibra, Ananindeua/PA), granulada tipo 47, com condutividade de 1,8 mS.cm⁻¹, capacidade de retenção de água de 507 mL.L⁻¹, porosidade total de 95% e massa específica de 150 kg.m⁻³. O solo utilizado na mistura foi retirado do horizonte A de um Planossolo. As sementes de estátice foram adquiridas da Shiro Arizawa Agrosimsei Imp. e Exp. Ltda-Me em embalagem com aproximadamente 5000 sementes e com poder germinativo de 70%, de acordo com informações do fornecedor. A semeadura se deu em bandejas e após 62 dias foram transplantadas nos vasos com os diferentes substratos. Em cada experimento utilizou-se um total de 100 vasos distribuídos em espaçamento de 0,45 x 0,30 m, sendo 4 tratamentos (lâminas de irrigação), 5 repetições com 5 vasos cada, em delineamento experimental inteiramente casualizado. A irrigação se deu por sistema de gotejamento onde foram estabelecidas as vazões de, aproximadamente, 4, 3, 2 e 1 L.h⁻¹ (Gomes et al., 2014), caracterizando os tratamentos em cada tipo de substrato. As vazões reais obtidas no EXP1 foram de 0,99; 1,96; 2,76 e 3,70 L. h⁻¹ (EXP 1) e 0,99; 2,09; 3,04; e 3,93 L.h⁻¹ (EXP2), respectivamente, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4. Essas vazões foram alcançadas após teste de uniformidade que apresentou um coeficiente médio de uniformidade de 95,45%. Em cada experimento foi instalado no tratamento T3 um acionador automático para irrigação (AAI) (Medici et al., 2010; Batista et al., 2013; Dias et al., 2013; Santos et al., 2015) que acionava a irrigação quando uma tensão de 4 KPa era alcançada no acionador. Foram instalados ainda, transdutores de pressão na rede de alimentação e em 2 tensiômetros (capsulas porosas a 5 cm de profundidade) para cada tratamento, afim de monitorar o número e duração de irrigações diárias e a tensão da água nos diferentes substratos. A área foliar foi mensurada através de um integrador de área foliar modelo Li-3100C (LI-COR®, Lincoln, Nebraska - EUA) (Flumignan et al., 2008). Com balança analítica pode-se determinar as massas seca e fresca da parte aérea e raízes (Luchesi, 1984). O volume de raízes foi determinado com o auxílio de uma proveta graduada (Bosa et al., 2003) e pela diferença entre o volume de água inicial, determinado anteriormente ao mergulho das raízes, e o volume final, determinado após o mergulho das raízes na água contida no interior da proveta. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e à análise da variância e de

regressão (Gomes & Garcia, 2002) com o auxílio do aplicativo Sisvar 5.1®. A equação de regressão selecionada foi a de maior grau (linear, quadrática ou cúbica) com probabilidade menor ou igual a 5%. Todos os dados foram considerados normais pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o período avaliado foram registrados um total de 85 acionamentos nos dois experimentos, sendo 41 para o EXP1 e 44 para o EXP2. O volume de água aplicado no EXP1 (2/3 de solo e 1/3 de fibra) foi maior, com 2,64 m³ contra 1,75 m³ no EXP2 (1/3 solo e 2/3 de fibra). No EXP1 foram aplicados volumes médios de água de 10,38; 21,26; 31,89 e 41,20 L por planta nos respectivos tratamentos T1, T2, T3 e T4, e no EXP2 7,40; 14,57; 20,59 e 27,60 L por planta. Também foram determinados os tempos médios de acionamentos, sendo 14 minutos e 35 segundos no EXP1 e 5 minutos e 57 segundos para o EXP2.

TABELA 1. Estatísticas dos parâmetros avaliados. Significância das equações: valores de probabilidades iguais a 0,000 indicam probabilidades reais menores que 0,001; ns – para não significativo a 5%;

EXPERIMENTO COM SUBSTRATO DE 2/3 DE SOLO E 1/3 DE FIBRA DE COCO (V/V) – EXP1								
Parâmetros	Pf>Pt	CV(%)	T1	T2	T3	T4	R ²	Equação
Dias até a colheita	0,011	13,27	57,25	65,77	48,69	58,67	100,00 %	$y = 0,0084x^3 - 0,65x^2 + 15,019x + 37,55$
Área foliar (cm ²)	<0,001	19,08	695,91	1085,50	1224,48	1387,56	96,12%	$y = 43,76x + 540,68$
Massa fresca de raízes (g)	0,005	36,68	18,39	30,81	40,12	40,76	91,65%	$y = 0,76x + 12,58$
Massa fresca da parte aérea (g)	<0,001	18,66	60,59	95,87	106,30	118,99	93,81%	$y = 1,84x + 47,05$
Massa seca da parte aérea (g)	ns	26,10	29,53	25,17	23,45	26,35	--	--
Massa seca de raízes (g)	0,004	20,63	11,36	14,71	17,17	17,37	91,79%	$y = 0,20x + 9,80$
Razão aérea/raiz	0,034	44,01	2,64	1,91	1,49	1,52	86,33%	$y = -0,04x + 2,88$
Volume de raízes (cm ³)	0,007	51,14	26,70	27,20	59,60	62,80	82,70%	$y = 1,36x + 8,18$
Número total de hastes	ns	73,03	14,75	8,60	15,50	10,00	--	--
Altura média das hastes (cm)	0,002	11,21	38,01	46,72	46,70	53,47	90,40%	$y = 0,46x + 34,23$
EXPERIMENTO COM SUBSTRATO DE 2/3 DE FIBRA DE COCO E 1/3 DE SOLO (V/V) – EXP2								
Dias até a colheita	ns	21,45	63,33	52,92	62,38	57,93	--	--
Área foliar (cm ²)	0,008	17,10	755,52	1384,77	1532,52	1548,75	99,20%	$y = -3,27x^2 + 152,54x - 182,73$
Massa fresca de raízes (g)	0,052	34,45	13,79	12,85	17,90	19,98	79,32%	$y = 0,35x + 10,00$
Massa fresca da parte aérea (g)	0,016	17,25	64,72	112,75	126,36	128,98	99,52%	$y = -0,24x^2 + 11,58x - 6,99$
Massa seca da parte aérea (g)	<0,001	15,08	17,35	26,05	29,36	31,73	91,52%	$y = 0,70x + 13,85$
Massa seca de raízes (g)	0,032	17,14	10,32	11,59	12,74	13,14	95,34%	$y = 0,14x + 9,42$
Razão aérea/raiz	0,025	21,76	1,75	2,14	2,23	2,49	95,68%	$y = 0,03x + 1,55$
Volume de raízes (cm ³)	<0,001	23,77	16,10	26,20	44,20	55,90	98,09%	$y = 2,05x + 0,41$
Número total de hastes	ns	113,20	5,00	8,80	6,50	10,80	--	--
Altura média das hastes (cm)	0,015	17,74	36,75	49,75	45,82	57,31	78,81%	$y = 2,05x + 0,41$

Nos dois experimentos observou-se um aumento nas médias dos parâmetros de massa fresca de raízes, massa seca de raízes e volume de raízes. Em relação ao número de dias até a

colheita não foram observadas diferenças significativas no EXP2, já no EXP1 uma regressão cúbica descreveu as variações nas médias dos parâmetros avaliados ao longo tempo. Também foi avaliada como não significativa a variação da massa seca da parte aérea no EXP1. No EXP2 observou-se um aumento limitado da área folia e massa fresca da parte aérea em resposta ao incremento da lâmina de água. A altura média das hastes florais apresentou resposta linear crescente ao incremento na dose de água, as maiores hastes no EXP1 alcançaram 57,31cm e no EXP2 53,40cm, ambas no tratamento T4. Trabalhos anteriores reportam a ocorrência de hastes de *L. sinuatum* produzidas na faixa de 30 a 50 cm de comprimento (CHIMONIDOU, 2000). Nem todas as repetições floresceram, o EXP1 apresentou uma falha no tratamento T1, uma no T3 e duas no T4, no EXP2 o T1 apresentou três falhas e o T3 uma única. O único tratamento que não apresentou falhas no florescimento foi o T2 em ambos os experimentos. Não houve diferença significativa no número total de hastes produzidas nos diferentes tratamentos.

CONCLUSÕES: O déficit de água prejudicou o desenvolvimento da estátice. O aumento da lâmina de irrigação proporcional melhora em diversos parâmetros de crescimento da estátice.

REFERÊNCIAS:

- BATISTA, Selma CO et al. Production of automatically watered lettuce with a low cost controller. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 11, n. 2, p. 485-489,
- BOSA, Nair et al. Enraizamento e aclimatização de plantas micropropagadas de gipsofila. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 207-210, 2003.
- CHIMONIDOU-PAVLIDOU, Dora. New cut flowers for fresh and dry production cultivated in Cyprus. In: **IV International Symposium on New Floricultural Crops 541**. 1999. p. 83-89. DIAS, Gustavo Cardoso de Oliveira et al. Papaya seedlings growth using a low-cost, automatic watering controller. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 527-535, 2013.
- CIOTTA, Marlise Nara; DA COSTA NUNES, Eduardo. Tratamentos pós-colheita e qualidade de hastes florais de *Limonium sinuatum*. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 2, p. 159-166, 2011.
- FLUMIGNAN, Danilton Luiz; ADAMI, Marcos; DE FARIA, Rogério Teixeira. Área foliar de folhas íntegras e danificadas de cafeeiro determinada por dimensões foliares e imagem digital. **Coffee Science**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2008.
- GOMES, Daniela Pinto et al. Organic carrot-lettuce intercropping using mulch and different irrigation levels. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v. 12, n. 1, p. 323-328, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR. Dados do setor condensados, 09. 2015. Disponível em:<<http://www.ibraflor.com.br>>. Acesso em: 18 fevereiro 2017.
- LUCCHESI, A. A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 41, n. 1, p. 181-202, 1984.
- LUDWIG, Fernanda et al. Lâminas de fertirrigação e substratos na produção e qualidade de gerbera de vaso. **Irriga**, v. 18, n. 4, p. 635, 2013.
- MEDICI, Leonardo Oliveira et al. Automatic controller to water plants. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 6, p. 727-730, 2010.
- PIMENTEL-GOMES, Frederico; GARCIA, Carlos Henrique. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: Fealq, 2002.