

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CAPUCHINHA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS E TEMPOS DE SUBIRRIGAÇÃO

CARINE B. DURAN¹, FÁTIMA C. SOARES², ANDRESSA F. LEAL³, GIORDANA T. DE ABREU³, PAOLA DA R. LIRA³

¹Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa/Instituto Federal Farroupilha, Alegrete-RS., fone (55) 999063808, carinebduran@gmail.com

²Eng^a; Agrícola, prof^a Adjunta, curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa – Campus de Alegrete, Alegrete-RS,

³Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Pampa/Instituto Federal Farroupilha, Alegrete-RS.

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Mesmo a capuchinha sendo uma planta versátil e de fácil cultivo, os estudos sobre seu manejo ainda são escassos. Objetivou-se avaliar a influência da subirrigação por capilaridade no crescimento e produtividade da capuchinha, cultivada em vaso com substrato comercial Mecplant[®] em ambiente protegido. O experimento foi bifatorial (4x4) no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, com o primeiro fator altura de lâmina de água (13, 12, 10 e 8 cm) e o segundo fator tempo de subirrigação (T1: acréscimo de 2 minutos do tempo da capacidade de vaso - CV; T2: tempo para atingir a CV; T3: redução de 2 minutos do tempo da CV e T4: redução de 4 minutos do tempo da CV). Ao longo do ciclo, até 180 dias após o transplante (DAT), avaliou-se a altura de planta e número de flores. O número de flores foi computado a partir dos 56 DAT. Os dados foram submetidos à análise de variância. O consumo médio diário de água foi de 1,04 mm.dia⁻¹. Os fatores estudados apresentaram interação significativa, sobre as variáveis estudadas. Conclui-se que a capuchinha apresentou o maior crescimento e produtividade quando submetida à altura de lâmina de 13 cm no tempo de subirrigação de 3 minutos.

PALAVRAS-CHAVE: Flores comestíveis, planta medicinal, *Tropaeolum majus* L.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF CAPUCHINHA UNDER DIFFERENT SUBIRRIGATION LEVELS AND TIMES

ABSTRACT: Even though the capuchin is a versatile and easily cultivated plant, studies on its management are still scarce. The objective of this study was to evaluate the influence of capillarity increase on capuchin growth and productivity, cultivated in pot with commercial substrate Mecplant[®] in a greenhouse. The experiment was a bifactorial (4x4) in the completely randomized design, with four replications, with the first water blade height factor (13, 12, 10 and 8 cm) and the second factor subirrigation time (T1: additional 2 minutes for pot capacity time – CV; T2: time to reach CV; T3: reduction of 2 minutes for CV and T4: reduction of 4 minutes for CV time). Throughout the growing, up to 180 days after transplant (DAT), the plant height and number of flowers. The number of flowers was computed from the 56 DAT. The data were submitted to analysis of variance. The average daily water consumption was 1,04 mm.dia⁻¹. The studied factors had a significant interaction, on the variables studied. It was concluded that the capuchin showed the highest growth and productivity when submitted to a blade height of 13 cm and a 3 minute subirrigation time.

KEYWORDS: Edible flowers, medicinal plant, *Tropaeolum majus* L.

INTRODUÇÃO

Um setor que vem crescendo progressivamente nos últimos anos é a horticultura, na produção de espécies olerícolas quanto espécies ornamentais. No Brasil os setores de hortaliças ocupam uma área de 820.000 hectares movimentando no País cerca de R\$ 55 bilhões ao ano, segundo dados da Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM, 2016). A horticultura ornamental brasileira é muito influenciada pelas tendências e tecnologias da Holanda e tem o mercado interno como principal destino, contando com uma área de 5,2 mil hectares anualmente, movimentando em 2013 cerca de R\$ 5, 22 bilhões de reais (SEBRAE, 2016).

Nos últimos anos a produção de flores vem ganhando também o mercado gastronômico, sendo utilizadas por restaurantes finos, em pratos sofisticados, agregando não só valor e beleza ao prato, mas também os tornando mais saborosos e nutritivos (SILVA, 2012). As percussoras nesse mercado foram o amor-perfeito (*viola x wittrockiana Gams*) e a capuchinha (*Tropaeolum majus L.*), sendo esta a mais consumida.

A capuchinha, originária da América do Sul, é uma planta de porte herbáceo pertencente à família Tropaeolaceae, com flores de cores que variam de branca, amarela, laranja e vermelha, com folhas redondas e planas, é uma planta versátil aplicada a diferentes usos. Ao se pesquisar sobre a capuchinha nota-se diversos estudos desenvolvidos sobre a planta, porém ainda assim é uma planta pouco conhecida pela população consumidora e produtores. Um fato que surpreende por ser uma planta tão versátil e de fácil cultivo, que se enquadra como uma flor ornamental ou uma hortaliça não convencional, sem contar o seu uso medicinal que vem sendo estudado pela indústria farmacêutica.

É de suma importância o manejo correto de flores, principalmente quando estas são destinadas a alimentação, pois não se pode utilizar de agrotóxicos ou tratamentos químicos. O manejo de irrigação é um fator que interfere diretamente no desenvolvimento da cultivar, devem ser levados em conta dados do ambiente e a necessidade hídrica da planta. É importante escolher a técnica de irrigação que melhor irá se adequar a cultura, de maneira a suprir a necessidade hídrica da mesma.

Existem pesquisas que comprovam a alta eficiência da técnica de subirrigação por capilaridade, inclusive em substrato comercial, em que o molhamento ocorre sem dificuldade, atingindo rapidamente a frente de umedecimento em diferentes colunas de substrato, como estudado por Barreto (2012). Desta forma, objetivou-se avaliar a influência da subirrigação por capilaridade no crescimento e produtividade da capuchinha, cultivada em vaso com substrato comercial Mecplant® em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental do curso de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Pampa, Alegrete, Rio Grande do Sul, localizada nas coordenadas geográficas 29° 47' de latitude, 55° 46' de longitude a 91 m de altitude. A mesma possui cobertura convencional plástica, dimensões de 7 x 15 m e bancadas em seu interior, orientadas no sentido leste-oeste, com temperatura média variando entre 18,9°C e 20,4°C.

As sementes utilizadas foram da capuchinha cultivar 'Jewel' (*Tropaeolum majus L.*), a semeadura foi realizada no dia 31 de março de 2017, dispostas em duas bandejas de isopor, a primeira com 128 e a segunda com 126 células, ambas com perfurações na base para fins de aeração e drenagem da água, as células foram preenchidas com substrato comercial (Mecplant®). A irrigação foi realizada manualmente com borrifadores de forma a manter o substrato sempre úmido, e cobertas por uma tela de sombrite preta. Aos 22 dias após a semeadura, as mudas, unitariamente, foram transplantadas para vasos de polietileno, preenchidos totalmente com substrato comercial Mecplant®.

O delineamento estatístico utilizado foi o bifatorial 4x4, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 64 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos pela combinação dos níveis de dois fatores, sendo o primeiro fator as alturas das lâminas de água (L1, L2, L3 e L4) e o segundo fator são os tempos de subirrigação (T1, T2, T3, T4). As definições das alturas de lâmina de água e tempos de subirrigação foram previamente definidas, a partir da determinação da capacidade de vaso (CV). A CV foi determinada seguindo a metodologia proposta por Kämpf, et al., (2006). Para este procedimento utilizou-se bacias de plástico com 44 cm de diâmetro e 14,5 cm de altura. Na Tabela 1 são apresentados os valores de altura de lâmina de água e seus respectivos tempos de subirrigação, para cada tratamento, adotados no manejo de irrigação da

cultivar estudada.

TABELA 1. Valores das alturas de lâmina de água e tempos de subirrigação utilizados ao longo do experimento.

Values of water height and subirrigation times used throughout the experiment.

Altura de lâmina de água (cm)	Tempos de subirrigação (min)			
	T1 ¹	T2 ²	T3 ³	T4 ⁴
8	13	11	9	7
10	11	9	7	5
12	9	7	5	3
13	7	5	3	1

¹: acréscimo de 2 minutos do tempo T2; ²: tempo para atingir a CV; ³: redução de 2 minutos do tempo T2; ⁴: redução de 4 minutos do T2.

As irrigações tiveram início uma semana após o transplante das mudas e foram conduzidas até o encerramento do experimento, na fase final de frutificação.

O molhamento do substrato ocorreu por ascensão capilar em quatro níveis de altura de lâmina de água (13, 12, 10 e 8 cm), sendo cada uma destas alturas, submetidas aos tempos obtidos a partir da CV. Onde a CV refere-se ao tempo em que o substrato alcançou a capacidade máxima de absorção de água, após o processo de drenagem natural ocorrer.

Para a subirrigação, utilizou-se bacias plásticas de 44 cm de diâmetro e 14,5 cm de altura dispostas sobre uma bancada, o tempo foi registrado em um cronômetro digital e as altura de lâmina de água com o auxílio de baldes graduados. Em cada bacia, já preenchida com a altura de lâmina de água designada, foram dispostos quatro vasos, os mesmos tinham perfurações em sua base e com seu peso seco já conhecido, após a subirrigação foi realizada a drenagem da água remanescentes nos pratos de cada vaso, com provetas graduadas, a fim de determinar-se o consumo de água.

A frequência da subirrigação foi realizada conforme a demanda hídrica da cultura e devido as condições meteorológicas do interior da casa de vegetação.

Semanalmente, foi realizada a altura de planta com o auxílio de régua graduada, medindo-se desde a base na superfície do substrato, até o ponto mais elevado da planta. A partir dos 56 DAT iniciou-se também a contagem de forma manual de florescimentos até o 180 DAT.

Ao final do experimento foi determinado o consumo de água da capuchinha conforme a equação 1, do balanço hídrico:

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

em que,

Etc - Evapotranspiração da cultura no início de um dado intervalo de tempo (mm.dia⁻¹);

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 aplicada no intervalo Δt;

D - Drenagem que ocorre no período Δt;

Os dados foram submetidos à análise estatística realizada com o auxílio do software Assistat (SILVA, 2015) com embasamento do delineamento experimental bifatorial, sendo testada a interação entre os fatores: altura de lâmina de água e tempo (AxD) a 1% (p<0,01) e 5% (0,01=<p<0,05) de probabilidade pelo teste F. Sendo a interação significativa ajustou-se uma superfície de resposta, caso contrário, submeteu-se cada fator à análise de regressão buscando-se ajustar as equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) cultivar 'jewel', cultivada em casa de vegetação,

apresentou seu ápice de desenvolvimento após 180 dias do transplante das mudas (DAT), considerado o estágio final de frutificação, onde a planta alcançou sua produção máxima de flores, e suas inflorescências já estão desenvolvidas e produzindo frutos. O florescimento teve início aos 56 DAT e termino aos 180 DAT, as flores foram nas seguintes colorações: amarela, laranja, rosa e vermelha.

Na figura 1 são apresentados o consumo de água da capuchinha (mm.dia^{-1}), quando submetida as diferentes alturas de lâmina de água, ao longo de seus respectivos tempos de subirrigação. O consumo médio diário de água pela planta variou entre $0,53 \text{ mm.dia}^{-1}$ para a altura de lâmina de 12 cm no tempo de subirrigação de 5 min e $1,04 \text{ mm.dia}^{-1}$ para a altura de 10 cm, no tempo de subirrigação de 9 min. Os resultados encontrados assemelham-se aos de Soares et al. (2017), com a cultura da pimenta ornamental cultivada em vaso, com consumo médio de água variando 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 com 40% da CV.

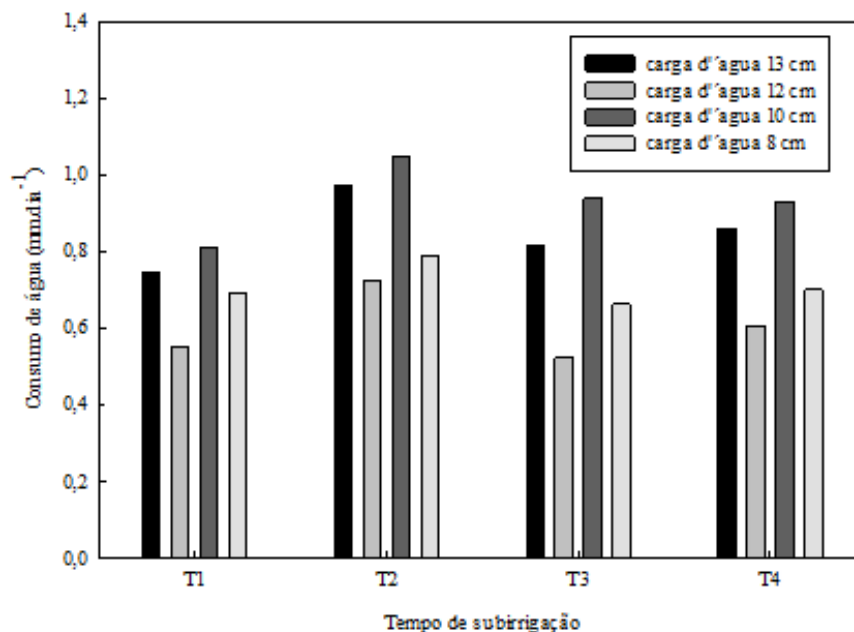


FIGURA 1. Consumo hídrico (mm.dia^{-1}) da capuchinha, para as diferentes alturas de cargas d'água em função dos tempos de subirrigação.

A Tabela 2 apresenta o efeito da interação entre os fatores alturas de lâmina de água (H) e os tempos de subirrigação (T) nas variáveis altura de planta e número de flores. Observa-se que houve diferença significativa entre os fatores ao nível de 1% de probabilidade, para a variável altura de planta. Já para a variável número de flores a interação entre os fatores, foi significativa ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2. Análise de variância para as variáveis da altura de planta e número de flores na cultura da capuchinha.

Values of water height and subirrigation times used throughout the experiment.

Fontes de variação	GL ¹	SQ ⁴	QM ³	F ⁴
	Altura de planta (cm)			
Altura de lâmina - H	3	686,06073	228,68691	11,127
Tempo de subirrigação - T	3	247,61573	82,53858	4,016
H x T	9	669,40524	74,37836	3,619**
Resíduo	48	986,51766	20,55245	
Total	63	2.589,60		

Número de flores				
Altura de lâmina - H	3	7,57207	2,52402	0,5733
Tempo de subirrigação - T	3	38,15484	12,71828	2,8886
H x T	9	89,42591	9,93621	2,2567 *
Resíduo	48	211,34023	4,40292	
Total	63	346,49304		

¹GL: graus de liberdade; ²SQ: soma de quadrados; ³QM: quadrado médio; ⁴F: F tabelado; --: os tratamentos são quantitativos; **: significativo ao nível de 1% de probabilidade de erro; * significativo ao nível de 5%; ns: não significativo a 5% de probabilidade.

O crescimento foi lento até os 20 DAT, a partir deste houve incremento da altura das plantas com taxas crescentes até os 180 DAT. A Figura 2 apresenta as médias da variável altura de planta em função dos fatores altura de lâmina de água e tempo de subirrigação. Nota-se, na superfície resposta a elevação dos valores de altura da planta, conforme o aumento da lâmina de água e quanto mais próximo ao tempo da capacidade máxima de retenção do vaso. Já a redução da quantidade de água disponível e elevação do tempo de irrigação, resultaram em um crescimento menor e mais lento da planta. A altura média máxima encontrada ocorreu na altura de lâmina de 13 cm em um tempo de subirrigação de 3 minutos, que representa 2 minutos de decréscimo do tempo da capacidade de retenção do vaso.

A altura média máxima encontrada foi de 33,63 cm, resultado próximo ao encontrado por Sangalli et al. (2004) que obteve 35,41 cm no cultivo da capuchinha no tratamento com a cama de frango mais nitrogênio. Reis (2006) avaliando a altura de planta ao longo do ciclo, obteve o valor máximo de 20,1 cm, para a cultura da capuchinha cultivada em um Latossolo Vermelho Ditrófico, sendo este resultado, mais próximo a menor altura de planta obtida neste trabalho (16,71 cm), quando submetida à altura de lâmina de 8 cm. A elevação no valor da estatura de planta, provavelmente deu-se em função de um melhor desenvolvimento do sistema radicular, quando exposto a uma elevada altura de lâmina de irrigação. Com estes resultados, verifica-se que o porte da planta tende a aumentar com o acréscimo da altura da lâmina e quanto mais próximo ao tempo da CV na subirrigação.

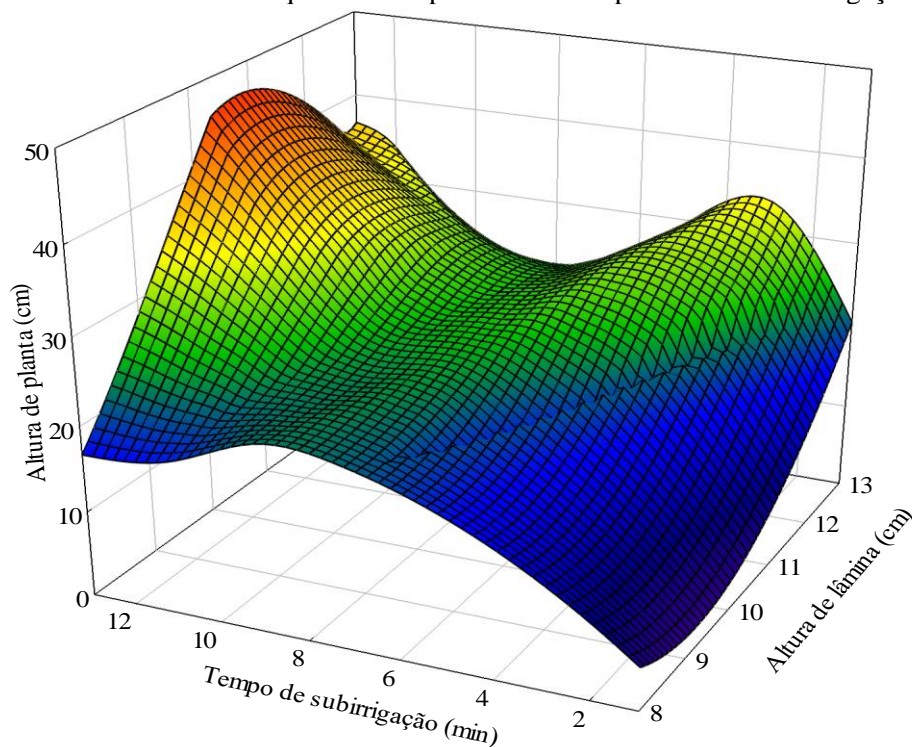


FIGURA 2. Valores médios de altura de planta (cm) da capuchinha em função do tempo de subirrigação e altura de lâmina de água.

Aos 56 DAT teve início a fase da floração da capuchinha, com maior intensidade entre os 70 e 130 DAT, mas com produção até o final do experimento, onde mesmo com sintomas de senescência, as plantas continuavam a produzir flores, mas com taxas de incrementos decrescentes. Conforme Castellani (1997) as fases reprodutivas e vegetativas das plantas da capuchinha não são processos competitivos, desta forma mesmo com a senescência, as plantas podem continuar produzindo flores, pois a formação de flores é induzida em determinados limiares de temperaturas. Na figura 3 são apresentados os valores médios do número de flores por planta em função das lâminas de irrigação e tempos de subirrigação. Nota-se que a produção máxima média, de 9 flores por planta, foi alcançada na maior altura de lâmina de água em que a planta foi submetida (13 cm) no tempo de subirrigação de 3 minutos, esses resultados seguem praticamente a mesma tendência da altura da planta (Figura 2). Reis (2006) obteve média máxima de 6 flores por planta no cultivo da capuchinha em um latossolo vermelho distrófico. Já Melo e Santos (2011), obtiveram produção média de 5 flores por planta computadas a partir do 55° DAT, ao avaliarem o crescimento da capuchinha em hidroponia, ambos autores obtiveram resultados inferiores a produção encontrada neste trabalho. Com estes resultados, é possível afirmar que além da planta adquirir maior porte quando submetida à altura de lâmina de 13 cm no tempo de 3 minutos próximo a CV, está também tende a maior produção de flores. Segundo Sangalli (2004) a produtividade de flores das plantas da capuchinha tem relação direta com a altura das plantas.

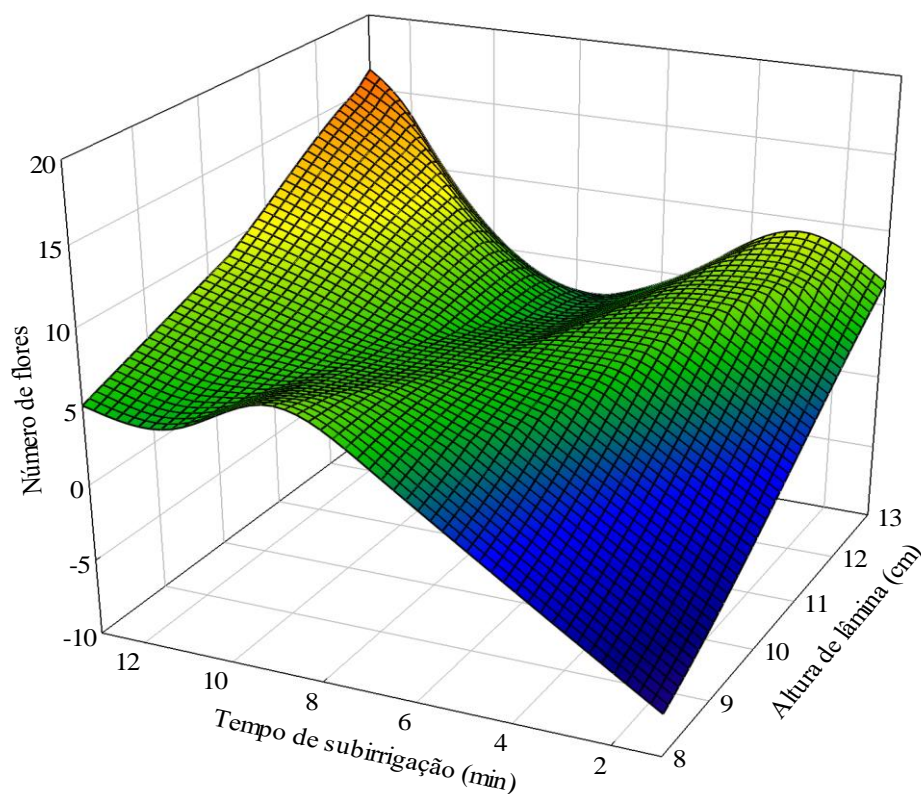


FIGURA 3. Valores médios do número de flores da capuchinha em função do tempo de subirrigação e altura de lâmina de água.

CONCLUSÕES

A capuchinha por sua versatilidade pode ser comercializada tanto para o mercado ornamental como para o gastronômico. Desta forma, de acordo com a finalidade comercial, a capuchinha pode ter suas variáveis produtividade de flores e altura de planta reguladas através da quantidade de água e tempo de subirrigação aplicado. Assim, a capuchinha alcançou produtividade e altura máxima na maior lâmina de água de 13 cm no tempo de subirrigação de 3 minutos. Já as plantas submetidas as

menores lâminas e maiores tempos de subirrigação, resultaram em plantas com aparência mais delicada e com porte menor, ideal para o cultivo ornamental em vaso.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças**, 2016. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/>, Acesso em: 10 de março de 2018.
- BARRETO, C. V. G., TESTEZLAF, R., SALVADOR, C. C. Ascensão capilar de água em substratos de coco e de pinus. **Bragantia**, v. 71, n. 3, p. 385-399, 2012.
- CASTELLANI, D. C. Crescimento, anatomia e produção de ácido erúico em *Tropaeolum majus* L. 1997. 108 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- KÄMPF, A. N.; TAKENE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V. D. **Floricultura: técnicas de preparo de substratos**. – Brasília (DF): LK Editora e Comunicação, 2006.
- MELO, E. F. R. Q.; SANTOS, O. S. S.; - Growth and production of nasturtium flowers in three hydroponic solutions. **Horticultura Brasileira**, v29, n4, p 584-589, 2011.
- REIS, F. de C. (2006) - **Componentes de produção de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.), influenciados pela aplicação de nitrogênio e fósforo em um Latossolo Vermelho Distrófico** – Dissertação de mestrado. Dourados, Universidade Federal da Grande Dourados, 38 p.
- SANGALLI, A.; VIEIRA, M. DO C.; ZÁRATE, N. A. H. Resíduos orgânicos e nitrogênio na produção de biomassa de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) Jewel. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.4, p.831- 839, 2004.
- SEBRAE. **O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais**, 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de-flores-e-plantas-ornamentais,456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD/>>. Acesso em: 07 de junho de 2017.
- SILVA, F. A. S. ASSISTAT- **Assistência Estatística-versão 7.7 beta** (pt). Programa computacional. Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB–DEAG/CTRN, 2015.
- SILVA, T. P. **Fisiologia do desenvolvimento e senescência de flores de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. 79 p.
- SOARES, F. C.; RUSSI, J. L.; DUBAL, I. T. P.; BORTOLÁS, F. A.; PARIZI, A. R. C. Resposta da pimenta espaguetinho ornamental CV ‘Hot Pepper Octopus’ cultivada em diferentes lâminas de irrigação In: **Anais... XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 2017, Maceió-AL.