

Revista
Ciência, Tecnologia & Ambiente

Resíduo de grama como substrato para o cultivo orgânico de flores

Cesar Augusto Zanello¹ e Jean Carlos Cardoso²

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados, CCA/UFSCar, Araras/SP. Autor para correspondência: cesarzanello1@gmail.com

²Departamento de Desenvolvimento Rural, CCA/UFSCar, Rod. Anhanguera, km 174 Araras-SP.

RESUMO

A horticultura orgânica tem mostrado aumentos significativos de produção e consumo, por considerarem a sustentabilidade dos sistemas produtivos, entretanto, faltam ainda tecnologias para esse setor. Nessa direção, a floricultura é uma atividade de alto valor agregado, mas que ainda carece de informações sobre as espécies utilizadas e tecnologias, em especial aquelas mais adaptadas aos sistemas agroecológicos. O objetivo desse trabalho foi testar um substrato obtido de resíduos compostados de poda de grama e esterco bovino comparado a um substrato convencional a base de casca de pinus para diferentes espécies de flores de cultivo em vaso em sistema orgânico. As espécies *balsamina*, *rabo de galo*, *zinnia* e *cravo de defunto* se mostraram apropriadas para a produção em sistema orgânico, produzindo mudas vigorosas e com florescimento rápido e uniforme. O substrato obtido a partir da compostagem da poda de grama possibilitou a obtenção de mudas de melhor qualidade, bem como sustentou o desenvolvimento das espécies até o momento da floração. O substrato alternativo proporcionou aumento de 25% e 12% de emergência para *petúnia* e *balsamina*, respectivamente. Foram observados também no desenvolvimento vegetativo acréscimos de 1,4; 2,1 e 2,9 folhas/planta para as espécies *rabo de galo*, *petúnia* e *balsamina*, respectivamente, quando se utilizou o substrato a base de poda de grama.

Palavras-chave: sustentabilidade, Horticultura, planta ornamental, Agroecologia.

ABSTRACT

Organic horticulture has shown significant increases of production and consumption, by considering the sustainability of agricultural production systems, requiring new technologies to this important sector. Floriculture is a high value activity and also needs knowledge about more adapted species and other technologies for organic production systems. The aim of this experiment was to test a substrate obtained from a mixture of composted cow manure and grass residues, compared to a conventional substrate based on pinus bark, for different species of flowers for pot-culture in organic production system. The species *Impatiens balsamina*, *Celosia plumosa*, *Zinnia elegans* and *Tagetes erecta* were suitable for the organic production system, producing vigorous plantlets and flowers. The organic substrate obtained from grass residues resulted in best vegetative and reproductive development of plants. The alternative substrate increased 25% and 12% of emergency for *Petunia x hybrida* and *Impatiens balsamina*, respectively. There were observed for vegetative development, increases in 1.4; 2.1 and 2.9 leaf/plant for the species *Celosia plumosa*, *Petunia x hybrida* and *Impatiens balsamina* using the substrate obtained from grass residues.

Keywords: sustainability, Horticulture, ornamental plant, Agroecology.

INTRODUÇÃO

No ano de 2014 o setor da floricultura brasileira movimentou cerca de R\$ 5,7 bilhões e em 2015 atingiu a marca de R\$ 6 bilhões, apesar da tendência de estagnação da economia nacional (Ibraflor, 2016). A região sudeste é aquela com a maior parcela de produtores (53,3%) e área cultivada (65,9%) do Brasil, (Junqueira and Peetz, 2014).

Dessa, a maior parte concentra-se no estado de São Paulo, principalmente nos municípios de Atibaia e Holambra (Junqueira and Peetz, 2008). Observa-se o aumento da participação de micro e pequenos produtores no ramo da floricultura, sendo o setor de flores de vaso uma área promissora aos mesmos, visto que há uma preferência de consumo em relação às folhagens e flores de corte, por apresentarem maior durabilidade e praticidade no manuseio (Junqueira and Peetz, 2014).

Atualmente, o sistema utilizado no cultivo de flores de vaso tem se caracterizado pela substituição do solo por substratos como a fibra de coco e a casca de pinus (Ludwig et al., 2010), com adição de fertilizantes solúveis afim de atender as demandas nutricionais das espécies cultivadas, visto que tais substratos não são capazes de sustentar o crescimento das mesmas por si só (Oliveira et al., 2014). A adição de tais fertilizantes contribui negativamente para a sustentabilidade do sistema produtivo, aumenta os custos de produção e riscos de contaminação, além de serem proibidos por lei em alguns sistemas de produção, como o orgânico, regulamentado pela Lei nº10.831 de 23 de Dezembro de 2003.

Levando-se em conta que tanto a casca de pinus como a fibra de coco eram anteriormente tratados como resíduos da agroindústria e que hoje apresentam alto valor agregado para uso como substrato (Klein, 2015), uma das alternativas viáveis a esse problema, seria a busca por outros resíduos vegetais e/ou animais com potencial de utilização como substrato e que fossem capazes de suprir as necessidades nutricionais das plantas durante todo o cultivo, sendo dessa forma uma opção para produtores orgânicos ou de base agroecológica, contribuindo ambientalmente com a redução dos riscos de contaminação associados ao descarte inadequado de tais resíduos, com redução dos custos de produção.

O objetivo desse trabalho foi testar um substrato obtido de resíduos compostados de poda de grama e esterco bovino comparado a um substrato convencional a base de casca de pinus para diferentes espécies de flores em sistema orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a maio de 2015 no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), situado no município de Araras-SP, com 611 metros de altitude, latitude 22°18'00" S e longitude 47°23'03" W, com clima caracterizado como CWa, mesotérmico, com verões quentes e úmidos e invernos secos.

Para o trabalho foram comparados dois substratos de cultivo em nove espécies de flores anuais para cultivo em vaso. As espécies de flores utilizadas no experimento foram o rabo de galo (*Celosia plumosa*), cravo de defunto (*Tagetes erecta*), petúnia (*Petunia x hybrida*), boca de leão (*Antirrhinum majus*), áster (*Callistephus chinensis*), prímula (*Primula elatior*), balsamina (*Impatiens balsamina*), centáurea (*Centaurea cyanus*) e zinia (*Zinnia elegans*), sendo todas as sementes obtidas da empresa Feltrin®. Os substratos utilizados foram a casca de pinus triturada (CP) (Tropstrato HT, Vida Verde®) com condutividade elétrica 2,0 mS/cm e pH 5,8, um substrato comercial amplamente utilizado na produção de mudas e cultivo de flores de vaso, além de um substrato alternativo produzido através de resíduos compostados de poda de grama esmeralda e esterco bovino (PG), desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Plantas Hortícolas e Paisagismo (GPHP) do CCA/UFSCar. Esse último substrato foi obtido a partir de processo de compostagem utilizando uma proporção de 6 volumes de palha proveniente da poda de grama e 1 volume de esterco bovino, sendo a compostagem realizada por aproximadamente 60 dias até a estabilização da temperatura das leiras.

Para cada espécie foi utilizada uma bandeja plástica de 112 células, sendo utilizada 56 células para cada um dos substratos testados, com posterior semeadura de 1-2 sementes por célula. Foram consideradas como repetições, parcelas contendo 8 células semeadas, totalizando 7 repetições por

tratamento. Essas bandejas foram levadas para casa de vegetação, onde ficaram por um período de 40 dias para a germinação e desenvolvimento das mudas. Durante o período experimental a temperatura média esteve na faixa de 22,1 °C, chegando a máxima de 29,9 °C em abril e mínima de 14,1 °C no mês de maio. A irrigação foi realizada por microaspersão sendo a lâmina de aproximadamente 3,0 mm/dia. As plantas foram mantidas em condições de casa de vegetação coberta com plástico agrícola difusor de 150 µm e laterais protegidas com tela anti-afídeo branca.

Nessa configuração, o delineamento experimental realizado foi em blocos inteiramente casualizados contendo dois tipos de substratos, sendo o mesmo utilizado em nove espécies de flores e contendo sete repetições por tratamento para cada espécie de flor utilizada.

Os parâmetros avaliados nas mudas aos 40 dias após a semeadura (DAS) foram a porcentagem de emergência das plântulas, altura de plantas (cm) e número de folhas definitivas por planta, nos diferentes substratos utilizados.

Após a avaliação nas bandejas foram selecionadas as dez melhores mudas produzidas no substrato composto de poda de grama e esterco bovino, como também no controle de casca de pinus, sendo as mesmas transplantadas para vasos plásticos pretos com 1,3 L de capacidade contendo o mesmo substrato utilizado na bandeja, onde foram cultivadas em casa de vegetação por mais 50 dias, quando se avaliou

características como sintomas de pragas e doenças, déficit nutricional, tombamento de plantas, entre outros. Baseado em tais avaliações foi confeccionado uma tabela com as características gerais de cultivo das espécies, além do período necessário para que 50% das plantas de cada espécie apresentassem a primeira flor totalmente aberta, uma característica que foi definida como ponto de comercialização.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo que os dados em porcentagem foram transformados pela equação $\arcsen\sqrt{(x+1/100)}$, e posteriormente submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias de Duncan a 5% de probabilidade, sendo utilizado para as análises o Software Assisat 4.1 (Silva and Azevedo, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no experimento demonstraram diferenças importantes no desenvolvimento das diferentes espécies de flores testadas no sistema orgânico, sendo que algumas não germinaram ou mesmo não mostraram florescimento no período, o que diminui seu potencial de uso na produção em sistema orgânico, considerando as condições e época de cultivo utilizadas. Também, o processo de compostagem da palha proveniente da poda de grama com o esterco bovino resultou num substrato com excelentes características para o cultivo em sistema orgânico, demonstrado pela melhor qualidade das mudas produzidas nessas condições (Tabela 1, Figura 1).



Figura 1. Plantas de cravo de defunto (A) e balsamina (B) aos 35 DAS cultivadas em substrato a base de casca de pinus (CP) e composto de poda de grama (PG).

Dentre as nove espécies avaliadas, duas delas, o áster e a primula não emergiram em nenhum dos substratos testados, enquanto a espécie boca de leão apresentou reduzida porcentagem de emergência em ambos os

substratos (1,78 a 4,46%), não diferindo estatisticamente entre si neste parâmetro. Para as demais espécies foi observado que o substrato PG apresentou resultados similares (rabo de galo, cravo de defunto, boca de leão e zinnia) ou

melhores (petúnia, balsamina e centáurea) quando comparado ao substrato de casca de pinus (CP) (Tabela 1).

É válido salientar que na espécie centáurea, a utilização do substrato PG foi condição necessária para a emergência das plântulas (53%), não havendo germinação quando o substrato CP foi utilizado. A determinação da porcentagem de emergência de plântulas em bandejas de cultivo é de relevância para a determinação do número de sementes a serem utilizadas por células de cultivo. No caso das espécies que possuem menor porcentagem de emergência há a necessidade de adição de maior número de sementes por células, evitando a presença de células sem mudas, otimizando o

espaço para produção de mudas, ou mesmo, demandando tratamentos prévios para quebra de dormência quando for o caso.

Seguindo o mesmo padrão observado na avaliação de emergência de plantas, os melhores resultados para a altura de plantas também foram obtidos com o uso do substrato PG, quando comparado ao CP, sendo estatisticamente superior para as espécies cravo de defunto, petúnia, balsamina e centáurea (Tabela 2).

De maneira similar, foi observado maior número de folhas nas mudas cultivadas em PG para quase todas as espécies, a exceção de boca de leão e zinnia, nas quais os resultados para os substratos PG e CP foram similares (Tabela 3).

Tabela 1. Porcentagem de emergência das espécies de flores anuais cultivadas em sistema orgânico com os substratos a base de poda de grama e esterco bovino (PG) e casca de pinus (CP).

Tratamento	Rabo de galo	Cravo de defunto	Petúnia	Boca de leão	Balsamina	Centáurea	Zinnia ¹
PG	49,10 a	63,39 a	91,96 a	4,46 a	93,87 a	53,05 a	28,56 a
CP	54,46 a	66,96 a	64,28 b	1,78 a	81,62 b	0,00 b	12,24 a
F	0,48 ns	0,36 ns	5,57 *	1,46 ns	4,93 *	138,04 **	1,83 ns
CV(%)	18,34	16,32	24,10	54,64	13,82	24,97	36,99

¹Transformação $\sqrt{X+1}$. Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (*) ou 1%(**) de probabilidade. (p < 0,01). CV(%): Coeficiente de Variação em %. F: estatística do teste F.

Tabela 2. Altura de planta das espécies de flores anuais cultivadas em sistema orgânico com os substratos a base de poda de grama (PG) e casca de pinus (CP) aos 40 DAS.

Tratamento	Rabo de galo	Cravo de defunto	Petunia	Boca de leão ¹	Balsamina	Centaurea ¹	Zinnia ¹
PG	7,45 a	12,12 a	3,35 a	1,17 a	17,36 a	2,33 a	2,03 a
CP	6,44 a	6,18 b	2,07 b	1,04 a	8,24 b	0,00 b	1,41 a
F	1,40 ns	73,13 **	40,05 **	3,06 ns	50,66 **	141,92 **	3,21 ns
CV(%)	23,05	14,20	13,97	12,15	18,73	12,55	37,13

¹Transformações $\sqrt{X+1}$. Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (*) ou 1%(**) de probabilidade. (p < 0,01). CV(%): Coeficiente de Variação em %. F: estatística do teste F.

Tabela 3. Número de folhas das espécies de flores anuais cultivadas em sistema orgânico com os substratos a base de poda de grama (PG) e casca de pinus (CP).

Tratamento	Rabo de galo	Cravo de defunto ¹	Petunia	Boca de leão ¹	Balsamina	Centaurea ¹	Zinnia ¹
PG	4,76 a	2,59 a	5,67 a	1,10 a	6,56 a	1,83 a	1,47 a
CP	3,38 b	2,16 b	3,51 b	1,02 a	3,66 b	0,00 b	1,17 a
F	6,82 *	41,09 **	30,33 **	2,74 ns	58,95 **	118,46 **	3,14 ns
CV(%)	24,23	5,22	15,95	8,50	13,80	10,13	23,95

¹Transformações $\sqrt{X+1}$; Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% (*) ou 1%(**) de probabilidade. (p < 0,01). CV(%): Coeficiente de Variação em %. F: estatística do teste F.

Os resultados obtidos no presente trabalho e também observados por outros autores (Falchi et al., 2010, Rosa et al., 2011, Sarzi et al., 2010) demonstram a dependência dos atuais substratos disponíveis no mercado, como a casca de pinus e a fibra de coco, pela necessidade de fertilização complementar, e em geral fornecido por meio do sistema de fertirrigação (Ludwig et al., 2013). As plantas cultivadas nesses substratos mostram-se com desenvolvimento limitado, e dependente da utilização de técnicas de fertirrigação para o completo desenvolvimento das mudas. Já o uso de resíduos orgânicos compostados, tem se mostrado suficientemente rico nutricionalmente para sustentar a produção de mudas, sem necessidade do uso de fertirrigação (Uliana et al., 2014), como também observado em nosso trabalho.

Como alternativa ao substrato casca de pinus, o substrato produzido a base da poda de grama e esterco bovino se mostrou viável por ter apresentado excelente desenvolvimento das mudas das diferentes espécies de flores testadas em cultivo orgânico, possibilitando ao produtor ter seu próprio substrato com resíduos provenientes da propriedade rural ou mesmo descartados por áreas urbanas, aumentando sua autonomia. Ainda, de acordo com Santos et al. (2014) o reaproveitamento de resíduos orgânicos na agricultura tem contribuições também ambientais, já que o descarte inadequado desses resíduos pode causar sérios problemas de contaminação do solo e da água, além de outros problemas como o acúmulo de animais e locais para reprodução de insetos e roedores.

De fato, a utilização de compostos orgânicos formulados com resíduos vegetais e animais tem se mostrado de interesse, alcançando resultados superiores quando comparado aos substratos comerciais disponíveis. Além da baixa disponibilidade de nutrientes, já relatada para o substrato CP, a desuniformidade de lotes de substratos comerciais tem se mostrado um grande problema para a produção comercial (Silva et al., 2009), levando também a uma variação na qualidade das mudas produzidas.

Como observações sobre o cultivo das espécies em vasos até o momento do florescimento (Tabela 4) e considerando os dados de qualidade das mudas (Tabela 1, 2 e 3) as espécies a apresentarem melhor desenvolvimento num conjunto de parte vegetativa e florescimento para o cultivo de outono e com boa adaptação ao sistema de cultivo orgânico foram a balsamina, o rabo de galo, o cravo de defunto e a petúnia. A espécie zinia, conhecida popularmente no Brasil como capitão, apesar da limitação com a porcentagem de emergência, demonstrou bom desenvolvimento, sendo também uma planta possível de ser utilizada e adaptada a sistemas orgânicos. No caso da zinia, essa baixa porcentagem de emergência pode estar relacionada à infestação fúngica por *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. como relatado por Menezes et al. (2008).

Quanto à floração, as espécies foram avaliadas pelo número de dias após a semeadura para que 50% das plantas atingissem o ponto de florescimento (Tabela 4), um dado importante para que o produtor possa comercializar seus vasos. A maioria das espécies mostrou um ciclo da semeadura até o florescimento variando entre 60 e 70 dias, sendo de 59 DAS para o rabo de galo e de 67 DAS para a zinia, Já a petúnia necessitou de um período de 88 DAS para o florescimento. Dentre as espécies avaliadas, a boca de leão e a centáurea não floresceram no período proposto (Outono), o que se deve provavelmente pela época de plantio inadequada das mesmas, não satisfazendo as exigências de temperatura e/ou fotoperíodo para que as plantas completassem o ciclo e chegassem a fase reprodutiva. De fato, de acordo com as recomendações feitas pela empresa da semente, essas espécies devem ser semeadas durante o verão, explicando uma possível dependência fotoperiódica e/ou de temperaturas altas para que essas espécies entrem em florescimento.

Alem disso, outros trabalhos realizados com estas duas espécies em época de semeadura com temperaturas mais elevadas e fotoperíodo longo, mostraram bom desenvolvimento, sem problemas de ausência de floração (Starman et al., 1995). É importante salientar que os sistemas agroecológicos devem também estabelecer e preservar as relações

entre genótipo e ambiente, com recomendações das espécies de cultivo de acordo com a época do ano mais adequadas.

Devido à proibição de uso de agrotóxicos na agricultura orgânica, algumas plantas podem estar susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. Observou-se que a larva minadora (*Liriomyza* sp.) foi

a principal praga que afetou a maior parte das espécies cultivadas de flores, porém sem causar danos em excesso a ponto de prejudicar o aspecto ornamental das plantas cultivadas nessas condições. Outras pragas ou doenças não foram observadas nas espécies cultivadas durante o período de cultivo, e utilizando ambos os substratos.

Tabela 4. Tempo necessário para que 50% das plantas atingissem o ponto de florescimento, estabelecido pela presença de ao menos uma flor aberta e observações gerais das espécies.

Espécie	Tempo para o florescimento (DAS)	Observações sobre o cultivo em sistema orgânico e pote 10
Rabo de galo	59	Necessidade de três plantas/vaso, sensível ao manejo com irrigação por cima causando sintomas de queima nas flores. Apresentou rápido florescimento com parte das mudas iniciando a floração na bandeja
Cravo de defunto	62	Necessidade de ao menos duas plantas/vaso. Parte das plantas apresentou tombamento, necessitando tutoramento complementar. Não apresentou sintomas de doenças, déficit nutricional ou pragas
Petúnia	88	Necessidade de ao menos duas plantas/vaso. Sintomas de praga (larva minadora) nas folhas mais velhas, não comprometendo o aspecto visual da planta
Balsamina	60	Necessidade de ao menos duas plantas/vaso. Florescimento rápido e com grande quantidade de flores. Não apresentou sintomas de doenças, déficit nutricional ou pragas.
Zinia	67	Ao menos três plantas/vaso. Sintomas de larva minadora em algumas plantas, não comprometendo o aspecto visual. Apresentou tombamento de parte das plantas, necessitando tutoramento complementar.
Boca de leão	>90	Florescimento muito tardio e desuniforme. Não apresentou sintomas de pragas, doenças ou déficit nutricional.
Centaurea	>90	Sem florescimento. Manchas nas folhas com provável sintoma de ataque de larva minadora com pequeno impacto na ornamentação.

CONCLUSÕES

Dentre as espécies avaliadas, balsamina, rabo de galo, cravo de defunto, petúnia e zinia, cultivadas em substrato de poda de grama compostado, demonstraram bons resultados para o cultivo orgânico no outono. A utilização de resíduos como a poda de grama pode ser uma forma de minimizar os impactos da urbanização (resíduos gerados) por meio de seu uso na horticultura, pois o substrato produzido desse resíduo mostrou características que atendem a horticultura orgânica, suportando tanto o cultivo das mudas como das flores anuais até o momento do florescimento.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Educação pelo fornecimento de bolsa de iniciação a extensão, obtida

pelo edital Proext 2014 no período entre janeiro a julho de 2014 e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPQ) pela bolsa de iniciação tecnológica (PIBITI) concedida ao aluno no período de agosto de 2014 a julho de 2015.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei 10831, de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>.
- FALCHI, I. S., INOUE, A. M., LIMA, I. L., FREITAS, J. A., 2010. Biometria de mudas de angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) formadas em diferentes soluções de fertirrigação, quando plantadas em campo. In *Anais do VII Encontro Nacional de Substrato para*

- Plantas – Ensub*, 2010. Goiânia: Universidade Federal de Goiás.
- IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura, 2016 [viewed 23 August 2016]. *Informativo Ibraflor Junho 2016* [online]. Available from: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=255>.
- JUNQUEIRA, A. H. and PEETZ, M. S., 2014. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, vol. 20, no. 2, pp. 115-120. <http://dx.doi.org/10.14295/rbho.v20i2.727>.
- JUNQUEIRA, A. H. and PEETZ, M. S., 2008. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, vol. 14, no. 1, pp. 37-52. <http://dx.doi.org/10.14295/rbho.v14i1.230>.
- KLEIN, C., 2015. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, vol. 4, p. 43-63. revistas.ufpr.br/rber/article/download/40742/pdf_64.
- LUDWIG, F., FERNANDES, D. M., GUERRERO, A. C., BOAS, R. L. V., 2013. Absorção de nutrientes em cultivares de gébera cultivada em vaso. *Horticultura Brasileira*, vol. 31, no. 4, pp. 622-627. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362013000400019>.
- LUDWIG, F., GUERRERO, A. C., FERNANDES, D. M., BOAS, R. L. V., 2010. Análise de crescimento de gébera de vaso conduzida em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira*, vol. 28, no. 1, pp. 70-74. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000100013>.
- MENEZES, V. O., PEDROSO, D. C., MUNIZ, M. F. B., BELLÉ, R., BLUME, E., GARCIA, D. C., 2008. Envelhecimento acelerado em sementes de *Zinnia elegans* Jacq. colhidas em diferentes épocas. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, no. 3, pp. 39-47. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000300006>.
- OLIVEIRA, F. A., MEDEIROS, J. F., LINHARES, P. S. F., ALVES, R. C., MEDEIROS, A. M. A., OLIVEIRA, M. K. T., 2014. Produção de mudas de pimentas fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, vol. 32, no. 4, pp. 458-463. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400014>.
- ROSA, J. Q. S., FERREIRA, R. C., BALBINO, M. P. A., TAVARES, T. R., BEZERRA, R. S., FARIAS, J. G., 2011. Produção de mudas de pimentão: substratos comerciais e fertirrigação. In *Anais da 63 Reunião Anual da SBPC*, 2011. Goiânia: UFG.
- SANTOS, A. T. L., HENRIQUE, N. S., SHHLINDWEIN, J. A., FERREIRA, E., STACHIW, R., 2014. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, vol. 3, no. 1, pp. 15-28. <http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemou/ra/article/view/1177/1261>.
- SARZI, I., BOAS, R. L. V., SILVA, M. R., CARVALHO, J. L., 2010. Características biométricas de mudas de *Tabebuia chrysostricha* (Standl.) formadas em diferentes substratos e soluções de fertirrigação, quando plantadas em campo. *Revista Árvore*, vol. 34, no. 2, pp. 241-249. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000200006>.
- SILVA, S. P., SOUZA, R. B., JASSE, M. E. C., GUEDES, I. M. R., GOBBI, S. J., REZENDE, F. V., LUZ, M., 2009. Produção de mudas orgânicas de alface americana em substratos a base de fibra de coco verde. *Horticultura Brasileira*, vol. 27, no. 2, S3365-S3369. http://www.cnph.embrapa.br/organica/pdf/artigo/alfaca_americana_substrato.pdf.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V., 2006. A new version of the Assistat-Statistical Assistance Software. In *Anais do World congress on computers in agriculture*, 2006. Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers. pp. 393-396.
- STARMAN, T. W., CERNY, T. A., MACKENZIE A. J., 1995. Productivity and profitability of some field-grown specialty cut flowers. *Hortscience*, vol. 30, no. 6, pp. 1217-1220. <http://hortsci.ashspublications.org/content/30/6/1217.full.pdf>.
- ULIANA, M. B., FEY, R., MALAVASI, M. M., MALAVASI, U. C., 2014. Produção de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* em função de substratos alternativos e da frequência de fertirrigação. *Floresta*, vol. 44, no. 2, pp. 303-312. <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v44i2.31412>.