

EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, TOCANTINS

Juliana de Paula Alves¹, Paulo Ricardo Pereira da Silva², Marcus André Ribeiro Correia³, Sérgio Alves de Sousa³

¹Graduada no Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma - IFTO. e-mail: <juliana_paula_alves@hotmail.com>

²Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma - IFTO. e-mail: <engagro.pauloricardo@gmail.com>

³Professor EBTT do IFTO – Campus Colinas do Tocantins. E-mail: <correia@ifto.edu.br; sergio.sousa@ifto.edu.br>

Resumo: O substrato possui papel fundamental na produção de mudas de pimentão fornecendo as condições adequadas para o desenvolvimento das mudas. Neste contexto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos alternativos na produção de mudas de pimentão nas condições de Araguatins, Tocantins. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com nove tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram dos seguintes substratos: T1 - 100% Substrato comercial (SC), T2 - 100% composto orgânico (CO), T3 - 100% casca arroz carbonizada (CAC), T4 - 50% SC + 50% CO, T5 - 50% SC + 50% CAC, T6 - 50% CO + 50% CAC, T7 - 50% SC + 25% CO + 25% CAC, T8 - 50% CO + 25% SC + 25% CAC e T9 - 50% CAC + 25% SC + 25% CO. A cultivar utilizada foi a Casca Dura Ikeda. As variáveis analisadas foram número de folhas por planta, altura de plantas, comprimento da raiz, diâmetro do colo, massa fresca da parte aérea e da raiz, massa seca da parte aérea e da raiz. Os resultados obtidos mostraram que a utilização de 100% CAC proporcionou mudas de menor qualidade, e os substratos 100% CO, 50% SC + 50% CO, 50% SC + 25% CO + 25% CAC e 50% CO + 25% SC + 25% CAC produziram mudas semelhantes ao SC puro. Os substratos alternativos podem ser uma alternativa viável para produção de mudas de pimentão.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L., composto orgânico, mudas de qualidade.

1 INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) está entre as principais olerícolas produzidas no Brasil, sendo cultivado em grande parte dos estados. É uma hortaliça bastante versátil quanto ao seu consumo, podendo ser ingerido tanto verde quanto maduro (OLIVEIRA, 2012), na forma de molhos, em saladas, acompanhamento de carnes, massas e na decoração de pratos (PALANGANA, 2011).

Segundo Palangana (2011) o pimentão está entre as hortaliças de maior importância em conjunto com tomate, cebola, batata e alface. Por causa do grande consumo, sua produção deve ser contínua e em larga escala para atender a demanda. Desta forma, é imprescindível a adoção de tecnologias adequadas que visem o incremento de produtividade. Uma tecnologia que vem sendo cada vez mais utilizada e aprimorada é a produção de mudas. Fonseca (2001) cita que a produção de mudas é uma estratégia viável para melhoria da agricultura em geral, seja para produção de frutíferas, hortaliças ou plantas ornamentais.

Para o processo de produção de mudas é de extrema importância que os substratos utilizados sejam livres de patógenos que possam interferir no seu desenvolvimento e danificá-las. Um bom substrato deve conter os nutrientes necessários para a correta nutrição das plantas, além de proporcionar boa retenção de água e aeração, favorecendo a emergência e desenvolvimento das plântulas (COELHO et al., 2013).

São inúmeros os materiais que podem ser utilizados na produção de substratos, porém, a maioria dos produtores não detêm o conhecimento de qual seria a melhor matéria prima, ou qual a melhor combinação dos materiais disponíveis. Desta forma, existe a necessidade de pesquisas para auxiliar o produtor quanto ao substrato que irá atender suas necessidades. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos alternativos na produção de mudas de pimentão nas condições de Araguatins, Tocantins.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em estufa no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Araguatins, localizado no povoado Santa Tereza, km 5, Zona Rural, Araguatins – TO. As coordenadas geográficas são 05° 39’ 00” de latitude Sul, 48° 04’ 25” de longitude Oeste, com altitude 103 m. A precipitação média anual na região é de 1.500 mm, a temperatura média anual se encontra em torno de 27 °C (INMET, 2017). O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado por estação chuvosa no verão e seca no inverno (FERREIRA et al., 2008).

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos formaram-se da utilização individual e da mistura de diferentes substratos, conforme descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2018.

Tratamentos	Substratos
T1	100% Substrato comercial (SC)
T2	100% Composto orgânico (CO)
T3	100% Casca arroz carbonizada (CAC)
T4	50% SC + 50% CO
T5	50% SC + 50% CAC
T6	50% CO + 50% CAC
T7	50% SC + 25% CO + 25% CAC
T8	50% CO + 25% SC + 25% CAC
T9	50% CAC + 25% SC + 25% CO

Fonte: ALVES, Juliana de Paula (2018).

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células. Foram utilizadas bandejas com dimensões de 53 x 27 x 5 cm. Cada célula possuía formato cônico com diâmetro superior de 3 cm e inferior de 0,8. Cada parcela consistiu-se em 32 células, sendo utilizado como área útil, as 12 células centrais. Foram utilizadas sementes da cultivar Casca Dura. O substrato comercial utilizado como testemunha foi o Basaplant®.

A produção dos substratos foi realizada conforme os tratamentos descritos anteriormente

(Tabela 1). Em cada substrato foi retirada uma amostra para realização da análise química, que foi realizada no Laboratório de Solos do IFTO – *Campus Araguatins* (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização química dos substratos utilizados, Araguatins, Tocantins, 2018.

Tratamentos	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V	M.O
	(H ₂ O)	-- mg/dm ³ -	----- cmolc/dm ³ -----					----- % -----			
T1	6,0	184,8	205	7,6	1,9	0,0	6,2	10,0	16,2	61,5	7,9
T2	7,5	220,0	458	6,1	2,4	0,0	0,3	9,6	10,0	96,7	8,2
T3	7,8	124,9	380	0,8	0,6	0,0	0,1	2,3	2,5	93,5	1,8
T4	6,7	201,5	375	9,0	3,6	0,0	0,8	13,5	14,3	94,2	8,9
T5	6,6	207,6	402	3,0	0,9	0,0	0,1	4,9	5,0	96,7	9,0
T6	7,7	230,5	421	3,1	0,6	0,0	0,0	4,7	4,7	100,0	8,3
T7	6,7	204,1	293	4,0	1,8	0,0	0,33	6,5	6,8	95,2	9,6
T8	7,0	198,0	514	7,6	1,9	0,0	0,16	10,8	10,9	98,5	9,3
T9	7,2	180,4	573	5,4	1,2	0,0	0,16	8,0	8,2	98,0	8,5

Fonte: Laboratório de Solos, IFTO – *Campus Araguatins*. T1: 100% SC; T2: 100% CO; T3: 100% CAC; T4: 50% SC+ 50% CO; T5: 50% SC+50% CAC; T6: 50% CO + 50% CAC; T7: 50% SC +25% CO + 25% CAC; T8: 50% CO + 25% SC + 25% CAC e T9; 50% CAC + 25% SC + 25% CO.

A semeadura foi realizada no dia 21 de janeiro de 2018, com profundidade de 0,5 cm, onde foram colocadas 3 a 5 sementes por célula. Foram realizados dois desbastes, o primeiro aos 15 dias após a semeadura e o segundo aos 20 dias após a semeadura deixando apenas uma planta por célula. Aos 25 dias após semeadura fez-se um controle fitossanitário utilizando inseticida a base de Deltametrina na dosagem de 50 ml 100 L⁻¹ de água.

A coleta de dados ocorreu aos 30 dias após a semeadura (GONÇALVES et al., 2016). Para realizar as análises foram coletadas as 12 plântulas da área útil, destas plântulas foram analisadas as seguintes características: Número de folhas por plântula (NFP), Altura de plântula (AP), Comprimento da raiz (CR), Diâmetro do colo (DC), Massa fresca da raiz (MFR) e da parte aérea (mg) (MFPA), Massa seca da raiz (MSR) e da parte aérea (mg) (MSPA). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 3 e na Tabela 4 são apresentados os resultados do testes F para a análise de variância. Observou-se que houve efeito significativo dos tratamentos ao nível de 1% ($p \leq 0,01$) para todas as características avaliadas, e ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) para variável comprimento de raiz.

Os coeficientes de variação variaram de 7,62% para a característica comprimento de raiz (Tabela 3) até 23,79% para massa seca da raiz (Tabela 4). Estes valores são considerados de baixo a médio, demonstrando boa precisão experimental (PIMENTEL-GOMES, 2009).

Para a variável número de folhas por plântula observou-se que o substrato 100% SC obteve a maior média (3,79 unidades), contudo, diferiu estatisticamente apenas do 100% CAC, 50% SC + 50% CAC e 50% CAC + 25% SC + 25% CO que obtiveram médias de 1,17, 2,81 e 2,81 unidades, respectivamente (Tabela 3).

Os substratos que continham maior porcentagem de substrato comercial e composto orgânico obtiveram os melhores resultados, obtendo maior número de folhas por plântulas. Já o substrato composto por 100% CAC foi o que proporcionou menor número de folhas por plântula. Bezerra, Silva e Ferreira (2009), realizando estudo com diferentes substratos na produção de mudas de pimentão, observaram que o substrato alternativo proporcionou número de folhas semelhante ao substrato comercial.

Os valores de número de folhas por plântulas variaram de 1,17 até 3,79 folhas. Silva et al. (2017), ao avaliarem produção de mudas de pimentão submetidas a diferentes substratos, obtiveram números de folhas variando de 3,22 a 4,16 unidades. Já Gonçalves et al. (2016), produzindo mudas de pimentão em diferentes substratos, obtiveram resultados superiores, com valores variando de 5,87 a 7,33 folhas.

Tabela 3. Número de folhas por plântula (NFP), altura de plântula (AP), comprimento de raiz (CR) e diâmetro do colo (DC) de mudas de pimentão Casca Dura Ikeda, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2018.

Substratos	NFP (un)	AP (cm)	CR (cm)	DC (mm)
T1 - 100% Substrato Comercial (SC)	3,79 a	7,82 abc	8,38 a	1,63 abc
T2 - 100% Composto Orgânico (CO)	3,69 a	9,41 a	7,57 a	1,82 ab
T3 - 100% Casca de Arroz Carbonizada (CAC)	1,17 c	3,08 d	8,46 a	0,82 d
T4 - 50% SC + 50% CO	3,77 a	9,19 a	7,53 a	1,84 ab
T5 - 50% SC + 50% CAC	2,81 b	6,09 c	8,23 a	1,43 c
T6 - 50% CO + 50% CAC	3,23 ab	6,74 bc	9,00 a	1,53 bc
T7 - 50% SC + 25% CO + 25% CAC	3,56 a	8,36 ab	8,19 a	1,75 abc
T8 - 50% CO + 25% SC + 25% CAC	3,75 a	9,70 a	8,78 a	1,86 a
T9 - 50% CAC + 25% SC + 25% CO	2,81 b	6,66 bc	8,90 a	1,43 c
CV (%)	8,13	12,38	7,62	8,50
F	43,25**	20,55**	2,76*	24,12**

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ** significativo a $p \leq 0,01$; * Significativo a $p \leq 0,05$ pelo teste F.

As alturas das plântulas obtidas variaram de 3,08 a 9,70 cm aos 30 dias após semeadura. Nota-se que para esta característica o substrato a base de composto orgânico novamente está entre os maiores valores. O tratamento 100% CAC obteve a menor média que foi de 3,08 cm (Tabela 3). Nascimento et al. (2016), produzindo mudas de pimentão Casca Dura Ikeda com substrato comercial, obtiveram mudas com alturas de 4,60 cm ($\pm 0,47$ cm) aos 30 dias após germinação. Monteiro Neto et

al. (2016), avaliando mudas de pimentão Casca Dura Ikeda produzidas em diferentes substratos e ambientes, obtiveram mudas com alturas variando de 5,30 a 16,62 cm.

Para o comprimento de raiz o maior valor absoluto foi obtido com substrato 50% CO + 50% CAC (9,0 cm) e o menor com substrato 50% SC + 50% CO (7,3 cm), mas não diferiram significativamente dos demais tratamentos (Tabela 3).

Em relação ao diâmetro do colo, o substrato 50% CO + 25% SC + 25% CAC apresentou a maior média (1,86 mm), contudo diferiu apenas dos substratos 100% CAC, 50% SC + 50% CAC, 50% CO + 50% CAC e 50% CAC + 25% SC + 25% CO (Tabela 3). Os valores de diâmetro do colo do presente trabalho variaram de 0,82 a 1,86 mm. Silva et al. (2017) produzindo mudas de pimentão com diferentes substratos obtiveram valores de diâmetro de colo entre 0,97 e 1,10 mm. Santos et al. (2010) citam que o maior diâmetro do colo pode ser demonstrativo de plantas mais vigorosas.

Para a característica massa fresca da parte aérea, os substratos 100% SC, 100% CO, 50% SC + 50% CO, 50% SC + 25% CO + 25% CAC e 50% CO + 25% SC + 25% CAC proporcionaram maiores médias. Já o substrato 100% CAC apresentou a menor média para essa variável (Tabela 4).

Tabela 4. Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de mudas de pimentão Casca Dura Ikeda, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2018.

Substratos	MFPA	MFR	MSPA	MSR
	----- mg plântula ⁻¹ -----			
T1 - 100% Substrato Comercial (SC)	519,65 ab	240,25 a	57,30 abc	18,55 ab
T2 - 100% Composto Orgânico (CO)	701,57 a	256,17 a	70,80 a	21,00 a
T3 - 100% Casca de Arroz Carbonizada (CAC)	80,22 d	62,10 b	4,90 e	2,47 c
T4 - 50% SC + 50% CO	614,15 a	217,42 a	63,27 a	18,00 ab
T5 - 50% SC + 50% CAC	317,72 c	164,82 a	30,80 d	11,85 b
T6 - 50% CO + 50% CAC	333,82 bc	202,30 a	38,42 bcd	13,80 ab
T7 - 50% SC + 25% CO + 25% CAC	526,80 a	219,25 a	57,70 ab	17,47 ab
T8 - 50% CO + 25% SC + 25% CAC	643,37 a	227,97 a	70,25 a	20,10 ab
T9 - 50% CAC + 25% SC + 25% CO	294,87 c	181,60 a	34,97 cd	13,02 ab
CV (%)	17,77	20,87	19,74	23,79
F	26,03**	7,91**	21,75**	10,08**

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey. significativo a $p \leq 0,01$; * Significativo a $p \leq 0,05$ pelo teste F.

De acordo com Gomes (2001) as características de massa fresca e seca da parte aérea e das raízes, apesar de serem variáveis destrutivas são consideradas importantes, pois indicam a resistência das mudas, estimam a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo. O autor cita ainda que, o peso da parte aérea possui relação direta com a altura das plantas e o peso das raízes têm relação com o comprimento das raízes.

Para a massa fresca da raiz nota-se que a casca de arroz carbonizada pura (100% CAC) interferiu no desenvolvimento das raízes, visto que esse tratamento foi significativamente inferior aos demais (Tabela 5). Silva et al. (2012) analisando a influência da casca de arroz carbonizada na qualidade de mudas de tomate observaram que a proporção de 25% de CAC adicionado aos substratos PlantHort I, PlantHort II, PlantHort III e Bioplant® resultou em maiores médias de massa seca da raiz.

Os valores de massa seca da parte aérea encontrados neste trabalho variaram de 4,90 até 70,80 mg plântula⁻¹ (Tabela 4). Maciel et al. (2017), avaliando mudas de pimentão produzidas com diferentes substratos alternativos, obtiveram valores de massa seca da parte aérea variando de 400 a 460 mg plântula⁻¹.

Para a característica de massa seca da raiz, o substrato 100% CAC foi inferior aos demais tratamentos, obtendo média de 2,47 mg plântula⁻¹ (Tabela 4). De acordo com Terra, Braz e Mendes (2014), a CAC atua nas propriedades físicas dos substratos, disponibilizando poucos nutrientes às mudas.

Já o substrato alternativo 100% CO proporcionou valores semelhante estatisticamente com o comercial. Leal et al. (2007) e Silva et al. (2016) citam que os compostos orgânicos podem fornecer os nutrientes necessários ao crescimento das mudas, além de possuírem propriedades físicas e biológicas que atuarão no desenvolvimento das plântulas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato com 100% casca de arroz carbonizada proporcionou mudas inferiores aos demais substratos testados no trabalho, não sendo indicado sua utilização pura na produção de mudas de pimentão. Os substratos alternativos proporcionaram mudas com a mesma qualidade das produzidas pelo substrato comercial puro. Pode-se inferir que os substratos alternativos podem ser utilizados na produção de mudas de pimentão nas condições de Araguatins, Tocantins.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, F. C.; SILVA T. C.; FERREIRA F. V. M. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de resíduos orgânicos. **Horticultura Brasileira**. Fortaleza, v. 27, n. 2. p 1356-1360, 2009.

COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONÇALVES, H. R. O.; NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.9, n.2, p.01-04, abr-jun, 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.** [online]. vol.38, n.2 p. 109-112. 2014.

FERREIRA, E. M.; SANTOS, A. C.; ARAUJO, L. C.; CUNHA, O. F. R. Características agronômicas do *Panicum maximum* cv. "Mombaça" submetido a níveis crescentes de fósforo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 484-491, 2008.

FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; PORTO,

- V. C. N. Vermicompostos como Substrato na Produção de Mudas de Berinjela (*Solanum melongena*) e Pimentão (*Capsicum annumm*). **HOLOS**. Natal, 4. p. 269-277, ago. 2014.
- GOMES, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N - P - K. 2001. 125 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001.
- GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L de; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão cubanelle em diferentes substratos. **REVISTA MIRANTE**, Anápolis, v. 9, n. 1, jun. 2016.
- LEAL, M. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T. G.; ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.392-395, 2007.
- MACIEL, T. C. M.; SILVA, T. I.; ALCANTARA, F. D. O.; MARCO, C. A.; NESS, R. L. L. Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 9-16, abr./jun. 2017.
- MONTEIRO NETO, J. L. L.; ARAÚJO, W. F.; VILARINHO, L. B. O.; SILVA, E. S.; ARAÚJO, W. B. L.; SAKAZAKI, R. T. Produção de mudas de pimentão (*Capsicum annumm* L.) em diferentes ambientes e substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 11, n 4, p. 289-297. 2016.
- NASCIMENTO, T. S.; FLORIANO, L. S.; PEREIRA, A. I. A.; MONTEIRO, R. N. F.; SALES, M. A. L. Produção de mudas de pimentão irrigadas com efluentes de piscicultura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. Fortaleza, v.10, nº.1, p. 449 - 459, 2016.
- OLIVEIRA, F. A. **Cultivo de pimentão em ambiente protegido utilizando diferentes manejos de fertirrigação**. 2012. 222 f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2012.
- PALANGANA, F. C. **Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimenteiro (*Capsicum annumm* L.) enxertado e não enxertado sob cultivo protegido**. 2011. 59 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2011.
- PELIZZA, T.R.; SILVEIRA, F.N.; MUNIZ, J.; ECHER, A.H.B.; MORSELLI, T.B.G.A. Produção de mudas de meloeiro amarelo, sob cultivo protegido, em diferentes substratos. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 60, n. 2, p. 257-261, 2013.
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451 p.
- SANTOS, M. R. dos; SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; VIDIGAL, S. M.; REIGADO, F. R. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 572-578, July/Aug. 2010.
- SILVA, E. G. **Acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico do pimenteiro (*Capsicum Annum* L.) em função dos métodos de enxertia**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2012.
- SILVA, L.J. B.; CAVALCANTE, A. S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciênc. Agrotec**. Lavras. v.33, n.5, p.1301 - 1306, 2009.

SILVA, L. P.; OLVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; DELUCE, M. M.; SILVA, V. L.; SILVA, W. V. Produção de mudas de pimentão submetidas a diferentes tipos de substratos. XXX Congresso Brasileiro de Agronomia. **Anais**. Fortaleza, 6 f. 2017.

SILVA, M. R. R.; VANZELA, L. S.; PINHEIRO, L. C.; SOUZA, J. F. S. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, Ituverava, v. 13, n. 1, p.63-70, 2016.

SILVA, R. R.; RODRIGUES, L. U.; FREITAS, G. A.; MELO, A. V.; NASCIMENTO, I. R.; ANDRÉA, A. F. D. Influência da casca de arroz carbonizada em diferentes substratos na qualidade de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.7, suppl., p.803-809, 2012.

TERRA, S. B.; BRAZ, G. M.; MENDES, F. B. Insumos alternativos para produção orgânica de mudas de hortaliças. **AMBIÊNCIA**, Guarapuava, v. 13, n. 2, p. 412-422, 2014.