

## SUBPRODUTO DE ABACATE NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATO PARA MUDAS DE MARACUJAZEIRO

Fábio Oseias dos Reis Silva<sup>1</sup>, José Darlan Ramos<sup>2</sup>, Mariana Vasconcelos Barroca<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós- Doutorado em Agronomia/ Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil, e-mail: foseias@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Doutor no Departamento de Agricultura pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil

<sup>3</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo pela Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A96

### RESUMO

Para se obter mudas saudáveis e demais qualidades é necessário escolher um substrato que permita o bom desenvolvimento das mesmas. É de fundamental importância a busca por métodos de adubação que reduzam os custos e os impactos ambientais. Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso do resíduo de abacate como substrato na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. O experimento foi realizado no Setor de Fruticultura na Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras, MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos, quatro repetições e 10 plantas por parcela variando a quantidade do subproduto utilizado. Os tratamentos foram compostos de substrato comercial = SC e subproduto de abacate (SA), a saber: T1= 0% SA+ 100% SC; T2 = 20% SA+ 80% SC; T3= 40% SA+ 60% SC; T4= 60% SA+40% SC; T5= 80% SA+ 20% SC; T6= 100% SA+ 0% SC. Foram avaliadas as características: comprimento da parte aérea, diâmetro do caule, número de folhas por planta e percentagem de germinação. Pode-se concluir que o uso do resíduo de abacates da variedade 'Fortuna' em baixas proporções pode ser aproveitado na produção de mudas de maracujazeiro. A utilização de concentrações acima de 25% pode acarretar efeito inibitório no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Passion fruit*; alelopatia; *Persea americana*. substrato alternativo;

### AVOCADO 'FORTUNA' BYPRODUCT ON SUBSTRATE COMPOSITION FOR PASSION FRUIT SEEDLINGS PRODUCTION

#### ABSTRACT

In order to produce healthy seedlings and other plant qualities it is necessary to choose a substrate that enable a satisfactory seedlings development. In addition, it is essential the search for fertilizing methods, which may diminish the costs and the environment impact. Following this idea, the present work aimed to evaluate the use of avocado residue as a substrate on the yellow passion fruit seedling nursery. The experiment was carried out on the Fruit Department in the Federal University of Lavras (UFLA), located in the city of Lavras, MG. The experiment design was Random Block Design (RBD), with six treatments, four replications and ten plants per

parcel, varying the amount of byproduct utilized. The treatments comprising a commercial substrate (SC) and the avocado residue (SA), therefore: T1= 0% SA+ 100% SC; T2 = 20% SA+ 80% SC; T3= 40% SA+ 60% SC; T4= 60% SA+40% SC; T5= 80% SA+ 20% SC; T6= 100% SA+ 0% SC. The following characteristics were analysed: length of shoot in cm, stem diameter, number of leaves per plant and germination percentage. The use of avocado 'Fortuna' byproduct on low concentrations might be used on the production of passion fruit seedlings. The use of concentrations above 25% may cause an inhibitory effect on the development of seedlings.

**KEYWORDS:** Passion fruit; allelopathy; alternative substrate; *Persea americana*.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deneger), com uma produção em torno de 823.284 toneladas. Dentre as regiões brasileiras, o nordeste destaca-se com 583.636 toneladas de frutos, seguido de sudeste e centro-oeste com 114.954 e 17.975 toneladas, respectivamente (AGRIANUAL, 2017).

O cultivo do maracujazeiro amarelo possui grande importância devido à qualidade de seus frutos que possuem elevadas concentrações de sais minerais e vitaminas A e C, podendo ser destinados para o consumo "in natura" (SEBRAE, 2016) ou na fabricação de sucos e doces (PITA, 2012; NASCIMENTO et al., 2012). Essa fruta pode ser consumida como suco concentrado e outros alimentos processados a partir do fruto como doces, néctares, refrescos, xaropes, sorvetes e geléias.

Em geral, um dos maiores problemas encontrados na produção de mudas é o alto custo de produção. Tal fato ocorre devido aos gastos com insumos, mão-de-obra e equipamentos. Nesse contexto, a prática de adubações, além de se constituir em fator indispensável para o desenvolvimento das mudas, acelera consideravelmente o crescimento, reduzindo os custos de produção (SGARBI et al., 1999). Ainda, com relação a custo de produção de mudas, esse fator pode se tornar mais elevado, sobretudo, se as mudas forem plantadas com idade mais avançada, tipo "mudão" (SOUZA et al., 2014). Segundo os mesmos autores essas mudas possuem preço mais elevado que as tradicionais pelo custo com mão de obra e insumos.

Nesse contexto, é de fundamental importância a busca por métodos de adubação que reduzam os custos e os impactos ambientais. Entretanto, sabe-se que o composto utilizado no preparo do substrato pode inibir o desenvolvimento das mudas. Esse fato pode ocorrer em função do efeito alelopático que algumas plantas pode causar sobre as outras. CARVALHO et al., (2016) estudando alelopatia de resíduos de plantas de cobertura concluíram que milho e feijão de porco causaram efeito alelopático sobre a braquiária cv. Marandu. BORELLA et al., (2009) observaram o efeito inibitório de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L, constatando que os extratos provocaram alterações na germinação das sementes de alface. Os mesmos autores verificaram que a porcentagem de germinação das sementes foi afetada significativamente de acordo com o aumento da concentração dos extratos.

Por outro lado, SOUZA et al., (2014), estudando a adubação da goiabeira 'Paluma' utilizando subproduto residual da indústria processadora de goiabas obtiveram bons resultados com a aplicação do subproduto de goiabeira, uma vez que, adição de resíduo da indústria processadora de goiabas propiciou incremento

nos teores foliares de nitrogênio, magnésio e manganês na goiabeira, mostrando ser viável sua aplicação.

Diante dos resultados encontrados na literatura, pode-se verificar que a o efeito alelopático pode variar em função dos compostos e espécies estudados. Dessa forma objetivou-se nesse trabalho avaliar o uso do subproduto de frutos de abacateiro 'Fortuna' como componente no substrato na produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar do Departamento de Agricultura, da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, cujas coordenadas geográficas são: latitude 21°45'S, longitude 45°00'W e altitude de 920 m. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é Cwa (temperado úmido com inverno seco e verão quente).

Para a produção do substrato foram utilizados caroços de frutos de abacateiro 'Fortuna' (*Persea americana* Mill cv. Fortuna). O material foi obtido de abacateiros de uma área particular do município de Carmo da Cachoeira, MG. Os frutos maduros foram coletados e suas sementes extraídas, moídas com um moinho para matéria vegetal Dayton 1.3Hp. Na tabela 1 constam os teores de macro e micronutrientes presentes no subproduto de abacate utilizado no experimento.

**TABELA 1.** Teores de macro e micronutrientes presentes no subproduto de abacate utilizado no experimento.

Teor de nutrientes no subproduto de abacate										
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	Fe
-----%						-----ppm-----				
0,82	0,13	1,18	0,06	0,04	0,09	11,8	8,6	4,8	18,2	177,9

Para a produção das mudas, foram utilizadas sementes de maracujazeiro-amarelo obtidas de plantas previamente selecionadas. O experimento foi implantado e conduzido sobre bancada em área coberta com sombrite com 50% de luminosidade.

Foram semeadas duas sementes por tubete de polietileno com capacidade de 50 cm<sup>3</sup> a 1 cm de profundidade. Ao se iniciar a germinação, foi feito o desbaste, deixando a plântula mais vigorosa de cada recipiente. Foram avaliadas as seguintes características morfológicas: comprimento da parte aérea, diâmetro do colo, número de folhas por planta e percentagem de germinação.

Para a determinação do comprimento da parte aérea foi utilizada uma régua graduada em milímetros, medindo a distância entre o colo e o ápice da muda. O diâmetro do colo foi medido a 1 cm do solo, utilizando-se de um paquímetro com a leitura dada em milímetros.

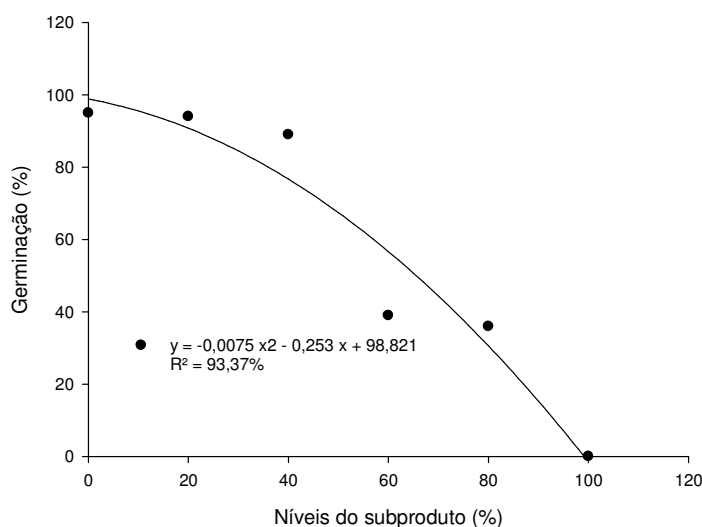
O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela experimental composta por dez plantas. Os tratamentos foram compostos de substrato comercial = SC e subproduto de abacate (SA), a saber: T1= 0% SA+ 100% SC; T2 = 20% SA+ 80% SC; T3= 40% SA+ 60% SC; T4= 60% SA+40% SC; T5= 80% SA+ 20% SC; T6= 100% SA+ 0% SC.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as equações escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão, a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas observa-se comportamento quadrático na produção de mudas de maracujazeiro em função das doses de subproduto utilizado (Figuras 1, 2, 3 e 4). A tendência de aumento e posteriormente decréscimo nos valores das variáveis pode estar relacionada a algum fator que desfavorece o desenvolvimento das mudas após determinado aumento na concentração do substrato à base de abacate. Uma possível causa da inibição do desenvolvimento das plantas pode ser o efeito alelopático causado pelas substâncias presentes no caroço de abacate. Sabe-se que alguns órgãos de determinadas plantas promovem tal efeito sobre o crescimento e desenvolvimento de outros vegetais (BORELLA et al., 2009).

No presente trabalho, verificou-se que houve um declínio na emergência das sementes de maracujazeiro a partir da dose em que aplicou-se 26,15 % do subproduto de abacate (Figura 1).

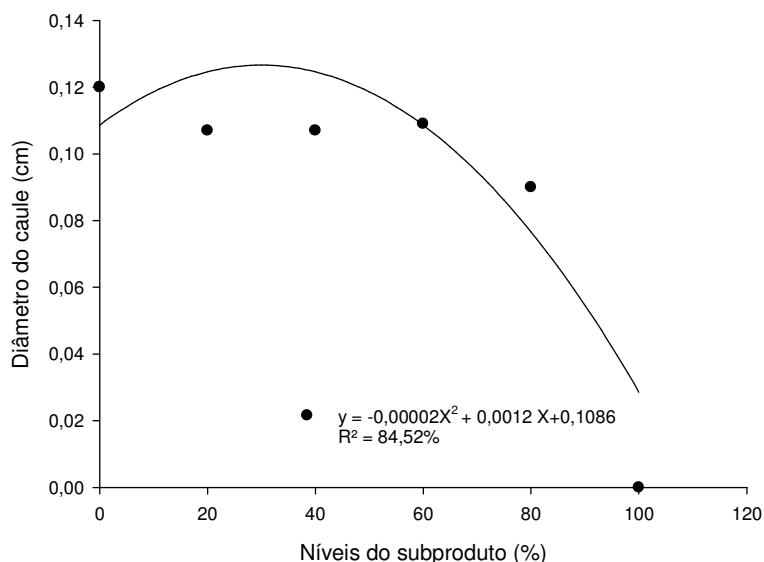


**FIGURA 1.** Efeitos da aplicação de subproduto de frutos de abacateiro 'Fortuna' sobre a germinação de plântulas de maracujazeiro amarelo.

BORELLA et al., (2009), estudando o efeito alelopático de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L, constataram que os extratos provocaram alterações na germinação das sementes de alface. Os autores verificaram que a porcentagem de germinação das sementes foi afetada significativamente de acordo com o aumento da concentração do extrato, assim como foi observado neste trabalho.

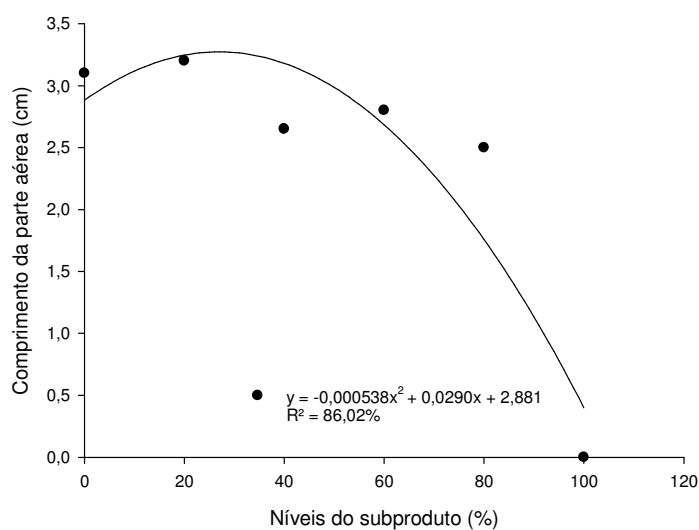
Resultados semelhantes foram encontrados por MENDES & CESARIM (2013), nos quais, o percentual de sementes não germinadas de rabanete foi afetado negativamente com o aumento concentrações de extrato de *Persea venosa*, sendo que as diferenças tornaram-se mais acentuadas com o aumento da concentração dos extratos até 160 g. L<sup>-1</sup>. Segundo CORREIA (2002), as substâncias alelopáticas causam atraso ou inibição completa da germinação, crescimento paralisado, injúria no sistema radicular, clorose, murcha e morte das plantas.

Para a variável diâmetro das plantas, observa-se que a partir da dose em que se aplicou 30% do resíduo de abacate houve uma redução no diâmetro médio das plantas (Figura 2). Em contrapartida, esses resultados discordam dos encontrados por SOUZA (2009), estudando a viabilidade de adubação da goiabeira 'Paluma' utilizando subproduto residual da indústria processadora de frutos da própria cultura, conseguiu obter bons resultados com a aplicação do subproduto de goiabeira, uma vez que, adição de resíduo da indústria processadora de goiabas propiciou aumento nos teores de P e K do solo, mostrando ser viável sua aplicação. Fica clara então a importância dos estudos acerca do tema, visto que os efeitos podem variar de acordo com a planta e as concentrações utilizadas.



**FIGURA 2.** Efeitos da aplicação de subproduto de frutos de abacateiro 'Fortuna' sobre o diâmetro das mudas de maracujazeiro amarelo.

Para a variável comprimento da parte aérea, observou-se um crescimento das mudas de maracujazeiro-azedo até a dose 27% do subproduto (Figura 3).



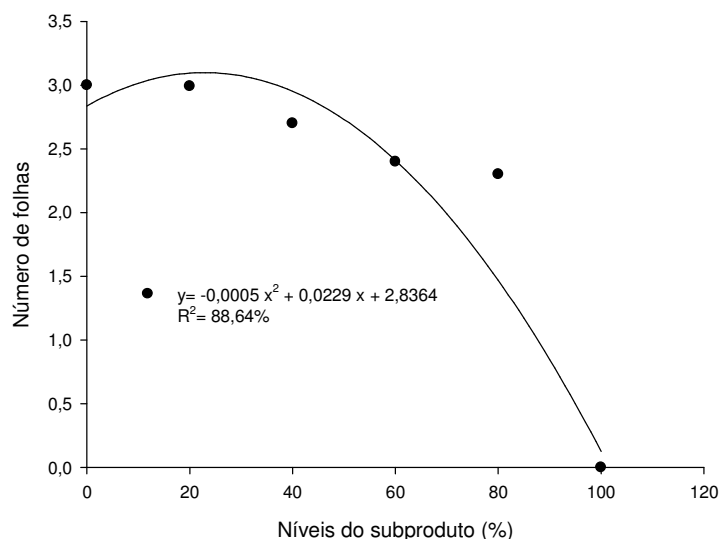
**FIGURA 3.** Efeitos da aplicação de subproduto de frutos de abacateiro 'Fortuna' sobre o comprimento de mudas de maracujazeiro amarelo.

Com o aumento da concentração, a partir da dose 27%, houve uma redução no comprimento da parte aérea das plantas. Dessa forma, o comprimento das plantas foi afetado significativamente pelos extratos em comparação ao tratamento controle, concordando com os resultados encontrados por BORELLA et al., (2011), no qual, os autores utilizaram folhas secas de *Persea americana* como solução na germinação de alface.

Segundo NIOGRET et al., (2013), órgãos de abacate como ramos, folhas e troncos possuem concentrações de sesquiterpenos variável de acordo com a localização na planta. Infere-se que em outros órgãos do abacateiro, como caroço, pode ocorrer a presença de altos níveis dessa e outras substâncias que são conhecidas por atuarem como compostos alelopáticos.

Em estudos realizados por MENDES et al., (2013), foram relatadas inibição no comprimento de milho e soja a medida que as concentrações foram aumentadas de 0 a 160 g. L<sup>-1</sup> de extrato de *Persea venosa* na solução utilizada no experimento. LIMA et al., (2007), também verificaram que ao aumentar as doses do extrato de chá preto o crescimento da parte aérea das plantas foi reduzido. Os autores afirmam que tal fato pode estar relacionado ao efeito alelopático, uma vez que o Chá preto (*Camellia sinensis*) produz cafeína e fenóis, metabólitos secundários que causam efeito inibitório em algumas espécies vegetais.

Para a variável número de folhas, notou-se um crescimento das mudas de maracujazeiro quando cultivados no substrato na presença de 23% do subproduto (Figura 4). Resultados semelhantes foram encontrados por LIMA et al., (2007), que ao trabalharem com resíduos da agroindústria de chá preto como substrato na produção de mudas de hortaliças verificaram que ao aplicarem resíduos orgânicos no substrato, obtiveram diferentes respostas em relação à parte aérea das plantas de alface, tomate e pepino.



**FIGURA 4.** Efeitos da aplicação de subproduto de frutos de abacateiro ‘Fortuna’ sobre o número de folhas de mudas de maracujazeiro amarelo.

SATOR et al., (2015) trabalhando com extratos a base de acícula verde mencionaram que houve efeito significativo sobre as variáveis percentagem de germinação, comprimento da radícula e parte aérea das plantas. No mesmo trabalho, os autores afirmam que à medida que se aumentava a concentração, o

efeito aumentava sendo mais perceptível no picão-preto, um das espécies estudadas. Segundo LORENZI (1984), a ação alelopática tende a ser específica, ou seja, cada planta, tanto viva, quanto em decomposição, exerce inibição apenas sobre determinadas espécies de plantas daninhas ou plantas cultivadas.

Apesar da maioria dos tratamentos a base de subproduto de fruto de abacateiro 'Fortuna' ter apresentado respostas estatisticamente inferiores ao tratamento controle, estatisticamente T1 e T2 foram iguais foram iguais ao tratamento controle. Sendo assim, a aplicação do resíduo de frutos de abacateiro em baixos níveis pode se tornar uma alternativa viável na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, pois, atualmente busca-se alternativas que além de diminuir problemas ambientais favoreçam o produtor no que diz respeito à redução de custos na produção de mudas. Por outro lado, não se recomenda a utilização desse produto em altas concentrações devido ao efeito alelopático. Compostos com atividades alelopáticas podem afetar características citológicas, membranas, absorção de minerais, fitormônios, germinação, respiração, causando alterações morfológicas nas raízes e parte aérea de outros vegetais (RIZVI & RIZVI, 1992).

### CONCLUSÕES

O uso do resíduo de abacates da variedade 'Fortuna' em baixas proporções pode ser aproveitado na composição de substratos na produção de mudas de maracujazeiro.

A utilização de concentrações acima de 25% pode acarretar efeito inibitório no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro.

### REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário estatístico do Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2017. 536p.

CARVALHO, W. P.; TEIXEIRA, L. G. V.; Abbade Neto, D. O.; MOREIRA, J. M. S.; CUNHA, C. E. Alelopata de resíduos de plantas de cobertura no controle de braquiária cv. Marandu. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 2, 2016. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2687>>.

CORREIA, N. M. **Palhadas de sorgo associadas ao herbicida imazamox no controle de plantas daninhas e no desenvolvimento da cultura da soja em sucessão**. 2002. 58 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; MENDONÇA, J. C.; NOMURA, E. S. Agroindustry residues of the black tea as substrate for growing seedlings of vegetable crops. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1609-1613, 2, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000600016>>doi: 10.1590/S0103-84782007000600016

LORENZI, H. **Inibição alelopática de plantas daninhas**. In: FUNDAÇÃO CARGILL (Campinas, SP). **Adubação verde no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p. 183-198.

MENDES, C. E.; CASARIN, F.; SPERDANDIO, S. L.; MOURA, N. F.; DENARDIN, R. B. N. Avaliação do potencial fitotóxico de *Persea venosa* Nees & Mart. (Lauraceae) sobre sementes e plântulas de diferentes espécies cultivadas. **Revista Brasileira de**

**Plantas Medicinais**, v. 15, n. 3, p. 337-346, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722013000300005>>. doi: 10.1590/S1516-05722013000300005

MIRÓ, C. P.; FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1261-1270, 1998. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4959/7096>>.

NASCIMENTO, T. A.; CALADO, V.; CARVALHO, C. W. P. Development and characterization of flexible film based on starch and passion fruit mesocarp flour with nanoparticles. **Food Research International**, n.49, p.588–595, 2012.

NIOGRET, J., EPSKY, N. D., SCHNELL, E. Q., SCHNELL, R. J., HEATH, R. R., MEEROW, A. W., AND KENDRA, P. E. Analysis of sesquiterpene distributions in the leaves, branches, and trunks of avocado (*Persea americana* Mill.). **American Journal of Plant Science**. V.4, p.922–931, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.44114>>. doi: 10.4236/ajps.2013.44114.

PITA, J. S.L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. 77 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

PRICHOA, F. C., Leyser, G., Oliveira, J. V. D., & Cansian, R. L. Comparative allelopathic effects of *Cryptocarya moschata* and *Ocotea odorifera* aqueous extracts on *Lactuca sativa*. **Acta Scientiarum, Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 197-202, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n6/a232cr973.pdf>> doi: 10.4025/actasciagron.v35i2.15758

RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. Exploration of allelochemicals in improving crop productivity. In: \_\_\_\_\_. **Allelopathy: basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992. p. 443-472.

SEBRAE. **O Cultivo e o mercado do maracujá**, 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-maracuja,108da5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em 08 mar 2017.

SGARBI, F.; SILVEIRA, R. V. A.; HIGASHI, E. N.; PAULA, T. A.; MOREIRA, A.; RIBEIRO, F. A. Influência da aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla*. In: Simpósio sobre fertilização e nutrição florestal, 2., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEFESALQ, 1999. p. 120-125.

SARTOR, L. R; LOPES, L.; MARTIN, T. N.; ORTIZ, S. Alelopatia de acículas de pinus na germinação e desenvolvimento de plântulas de milho, picão preto e alface. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18195>>. doi: <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v31n2a2015-18195>



SOUZA, H. A.; ROZANE, D. E.; AMORIN, D. A.; MODESTO, V. C. NATALE, W. Uso fertilizante do subproduto da agroindústria processadora de goiabas II: estado nutricional e produção de goiabas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 725-730, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452014000300025&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000300025&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>. doi: 10.1590/0100-2945-356/13

SOUZA, M. A.; ZACARONI, A. B.; JUNQUEIRA, N. T. V; FALEIRO, F. G.; TEIXEIRA, L. P.; SUSSEL, A. A. B. Produtividade e custo de produção de mudas de maracujazeiro-azedo tipo 'mudão'. In: V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno. Brasília, 2014. **Anais...** Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/viewFile/15949/10232>> Acesso em: 10 fev 2017