

DIFERENTES COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO

Alberto Paulino de Lima¹
Jaqueline Fátima Rodrigues²
Cecília de Castro Bolina³

RESUMO

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, gênero *Passiflora*, onde encontra-se no Brasil condições climatológicas favoráveis para o seu desenvolvimento e produção. Dentre as espécies mais conhecidas e de maior aplicação comercial destaca-se o maracujá amarelo ou maracujá azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*), que é a espécie mais cultivada no país. Existem diversas proporções e composições de substratos descritos na literatura técnica. Objetivou-se determinar o substrato mais eficiente para a produção de mudas de maracujá amarelo. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 8 tratamentos, 4 repetições, 4 mudas por parcela, conduzidas em sacos de polietileno (900 mL). Os tratamentos foram L1 (Solo + areia (1:1)); LO1 (Solo + areia + esterco bovino (1:1:1)); LM1 (Solo + areia (1:1) + P e K); LOM1 (Solo + areia + esterco bovino (1:1:1) + P e K); L2 (Solo + areia (2:1)); LO2 (Solo + areia + esterco bovino (2:1:1)); LM2 (Solo + areia (2:1) + P e K) e LOM2 (Solo + areia + esterco bovino (2:1:1) + P e K). Aos 50 dias após a semeadura, avaliou-se altura de muda, número de folha, comprimento de raiz, massa seca da raiz e da parte aérea. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os substratos com solo, areia, esterco bovino nas proporções 2:1:1 e 1:1:1 acrescido ou não P/K demonstraram eficiência na produção de mudas de maracujá amarelo.

Palavras-chave: Adubação, *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*, Eficiência na produção de mudas.

DIFFERENT SUBSTRATE COMBINATIONS FOR THE PRODUCTION OF PASSION FRUIT SEEDLINGS

ABSTRACT

The passionflower belongs to the family Passifloraceae, genus *Passiflora*, where climatic conditions are favorable in Brazil for its development and production. Among the best-known and most widely used commercial species is yellow passion fruit or passion fruit (*Passiflora edulis Sims, flavicarpa Deg*), which is the most cultivated species in the country. There are various proportions and compositions of substrates described in the technical literature. We aimed to determinated the most efficient substrate for the production of yellow passion fruit seedlings. The experiment was conducted in a completely randomized design with 8 treatments, 4 replicates, 4 seedlings per plot, conducted in polyethylene bags (900 mL). The treatments were L1 (Soil + sand (1: 1)); LO1 (Soil + sand + bovine manure (1: 1: 1)); LM1 (Solo + sand (1: 1) + P and K); LOM1 (Soil + sand + bovine manure (1: 1: 1) + P and K); L2 (Solo + sand (2: 1)); LO2 (Soil + sand + bovine manure (2: 1: 1)); LM2 (Soil + sand (2: 1) + P and K) and LOM2 (Soil + sand + bovine manure (2: 1: 1) + P and K). At 50 days after sowing, seedling height, leaf number, root length, dry mass of the root and shoot were evaluated. Data were submitted to analysis of variance and compared by Tukey's test, at 5% probability. The substrates with soil, sand, bovine manure in proportions of 2: 1: 1 and 1: 1: 1 with or without P and K demonstrated efficiency in the production of yellow passion fruit seedlings.
Keywords: Fertilizer application, *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*, Efficiency in the production of seedlings.

Recebido em 26 de setembro de 2018. Aprovado em 01 de novembro de 2018.

¹ Engenheiro Agrônomo; Uruaçu; Endereço eletrônico (alberto.agronomia@gmail.com).

² Docente da Universidade Federal de Goiás-Regional Jataí. Jataí, Goiás; Endereço eletrônico (jakerodrigues_mg@yahoo.com.br).

³ Docente da Universidade Federal de Goiás-Regional Jataí. Jataí, Goiás; Endereço eletrônico (ceciliabolina@bol.com.br).

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, gênero *Passiflora*, onde encontra-se no Brasil condições climatológicas favoráveis para o seu desenvolvimento e produção (FERRARI *et al.*, 2008). Dentre as espécies mais conhecidas e de maior aplicação comercial destaca-se o maracujá amarelo ou maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), que representa 95% da área cultivada no país (FERRAZ, 2013; COELHO *et al.*, 2016).

Como em toda cultura, a produtividade e a qualidade do fruto dependem, dentre outros fatores, das características das mudas que são levadas ao campo. Alguns fatores são indispensáveis para que plantas oriundas de mudas tenham qualidade, como as sementes utilizadas, a composição e proporção do substrato, adubação, irrigação, controle fitossanitário, seleção e plantio das mudas e sua condução no campo (BRAGA; JUNQUEIRA, 2003).

No que se refere ao substrato, várias são as composições utilizadas no seu preparo para a produção de mudas, porém deve-se levar em consideração as propriedades químicas e físico-hídricas dos componentes, pois estas influenciam na relação água/ar daquele meio e na disponibilização de nutrientes para as plantas (FERNANDES; CORÁ, 2000). Os melhores substratos para formação de mudas devem apresentar algumas características importantes, tais como disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes, textura e estrutura (SILVA *et al.*, 2001).

Existem diversas proporções e composições de substratos descritos na literatura, tornando-se impossível a eleição de um considerado ideal e/ou definitivo. Dentre as diversas opções Braga e Junqueira (2003), recomendam o uso de solo de textura média, misturado na proporção de duas partes de solo para uma de compostos orgânicos, como por exemplo, o esterco bovino. A mistura de solo com uma fonte orgânica está relacionada à retenção de água, uma vez que esta mistura contém materiais que possuem alta retenção de umidade (MENDONÇA *et al.*, 2011), além de atuar na melhoria das condições químicas e biológicas do substrato (SANTOS *et al.*, 2011). Segundo Moreira *et al.* (2011), na medida em que são decompostos, esses produtos tornam disponíveis às plantas os nutrientes que possuem. No entanto, a baixa disponibilidade de nutrientes nesses componentes orgânicos, faz com que seja utilizada a complementação com adubações minerais (DECARLOS NETO *et al.*, 2002). Diante do desejo de se buscar uma opção de substrato específico para a produção de mudas de maracujazeiro, o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes proporções de componentes de substrato, acrescidos ou não de fertilizante orgânico e mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí-GO. O município pertence à microrregião Sudoeste goiano, localizado a 17° 52'53''S e 51° 42'52''W com 680 m de altitude. O período de duração do experimento foi de setembro a novembro de 2014. Os dados meteorológicos, de temperatura máxima e mínima, e umidade relativa do ar, coletados no período de condução do experimento encontram-se na Figura 1.

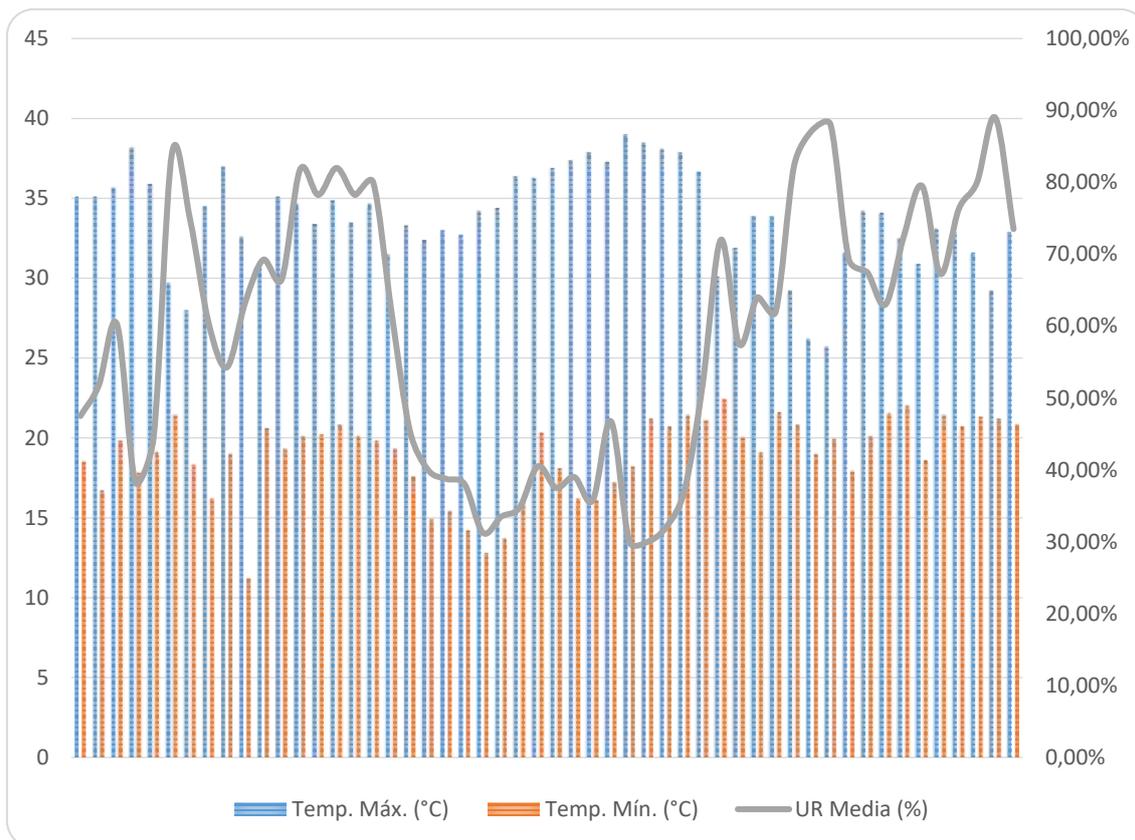


Figura 1 - Dados climáticos do período de condução do experimento (INMET, 2014)

Trabalhou-se com sementes de maracujá-azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*) oriundas de frutos maduros obtidos no comércio local. Com o auxílio de uma espátula, as sementes foram retiradas, colocadas em uma peneira e lavadas em água corrente para retirada da mucilagem. Logo após, colocou-se uma camada fina de sementes sobre folhas de jornal de forma a absorver o excesso de umidade, deixando-as secar a sombra por 48 horas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com oito tratamentos e quatro repetições/tratamento. Utilizou-se saquinho de polipropileno com capacidade total de 900 mL de substrato. Os tratamentos avaliados foram variações nas proporções de solo, areia e esterco bovino (aplicado ou não) e de fósforo/potássio (P/K) conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos avaliados na produção de mudas de maracujazeiro.

Tratamento	Descrição
L1	Solo + areia (1:1)
LO1	Solo + areia + esterco bovino (1:1:1)
LM1	Solo + areia (1:1) + P/K
LOM1	Solo + areia + esterco bovino (1:1:1) + P/K
L2	Solo + areia (2:1)
LO2	Solo + areia + esterco bovino (2:1:1)
LM2	Solo + areia (2:1) + P/K
LOM2	Solo + areia + esterco bovino (2:1:1) + P/K

O solo utilizado no substrato foi um Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa, coletado em subsuperfície, cuja análise química apresentou os seguintes resultados: P (Mehlich

D) = 1,2 mg dm⁻³; Al = 0,06 cmolc dm⁻³; H + Al = 3,7 cmolc dm⁻³; Ca = 0,37 cmolc dm⁻³; Mg = 0,09 cmolc dm⁻³; K = 10,0 mg dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,1, conforme metodologia da Embrapa (1997). Os outros componentes do substrato foram areia lavada e esterco bovino curtido.

Todos os tratamentos receberam calcário dolomítico Filler com 100% de PRNT em dose correspondente a 1,5 Kg m⁻³. Nos tratamentos que constavam a aplicação dos nutrientes P e K, utilizou-se como fontes o superfosfato triplo e o cloreto de potássio nas doses correspondentes à 2,5 Kg m⁻³ e 0,3 Kg m⁻³, respectivamente (DAVID *et al.*, 2008).

A sementeira, cerca de um cm de profundidade, ocorreu no dia 15 de setembro, com o substrato úmido, utilizando-se três sementes por saquinho com volume de 900 mL de substrato. Aos 30 dias após a germinação, foi feito o desbaste deixando-se uma planta por saquinho.

As mudas receberam irrigações diárias nas horas mais frescas do dia, durante toda a condução do experimento, com o auxílio de um regador.

Após 50 dias da sementeira, foram avaliadas as variáveis altura das mudas (AM), número de folhas por planta (NF), comprimento de raiz (CR), massa de matéria seca da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA). Para medir a altura da parte aérea e o comprimento da raiz foi utilizada uma trena graduada em centímetros, tendo como referência o colo da planta. As massas secas do sistema radicular e da parte aérea foram obtidas usando uma estufa de circulação de ar forçada a 60°C, até atingirem peso constante. Utilizou-se balança analítica de precisão na pesagem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias das variáveis comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis se mostraram significativas, ou seja, houve influências dos tratamentos no comportamento das mesmas. A Tabela 2 apresenta as médias para as variáveis em função dos tratamentos estudados.

Tabela 2- Médias obtidas para a altura da muda (AM), número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) em função das diferentes proporções de substrato e adição ou não de esterco bovino e P/K.

Tratamentos	AM (cm)	NF	CR (cm)	MSR (g)	MSPA (g)
L1	3.250 b	3.425 b	5.350 b	0.00775 d	0.02225 d
LO1	13.525 a	7.700 a	13.275 a	0.07800 bc	0.36700 bc
LM1	3.975 b	4.075 b	5.975 b	0.01625 d	0.03675 d
LOM1	13.900 a	8.200 a	14.975 a	0.12675 ab	0.48575 ab
L2	3.425 b	4.000 b	6.700 b	0.01000 d	0.02100 d
LO2	10.775 a	6.700 a	11.425 a	0.03825 cd	0.18850 cd
LM2	4.775 b	4.250 b	6.975 b	0.01600 d	0.05475 d
LOM2	15.100 a	8.650 a	15.175 a	0.14950 a	0.64525 a
CV	25.33	15.13	16.50	14.87	15.89

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi observado um padrão de comportamento quanto às proporções dos componentes do substrato com superioridade da proporção 2:1:1 e do uso combinado do esterco bovino com P e K em todas as variáveis estudadas, embora sem diferenças estatísticas significativas.

Em relação à altura das mudas (AM) e ao número de folhas (NF), os tratamentos LOM2, LOM1, LO1 e LO2 proporcionaram as maiores médias para estas variáveis, não havendo diferença estatística entre eles. Observa-se que todos esses tratamentos possuem esterco bovino na composição do substrato, primeiro em combinação com P/K e depois isoladamente. A presença do esterco bovino nos tratamentos parece ter contribuído de forma positiva na disponibilização dos nutrientes, uma vez que estatisticamente são iguais aos tratamentos em que houve o fornecimento de P e de K.

Moreira *et al.* (2013), quando trabalharam com a produção de mudas de maracujazeiro amarelo utilizando biofertilizante e esterco bovino no substrato, observaram que o tratamento onde foi adicionado apenas esterco bovino ao substrato, mostrou-se superior aos demais tratamentos. Já Mendonça *et al.* (2006), ao estudar o crescimento de mudas de mamoeiro em substratos com utilização de composto orgânico e/ou fertilizantes fosfatados também obteve respostas positivas para esses componentes, sendo que a fonte orgânica teve uma atuação mais efetiva quando comparada ao adubo fosfatado.

Os tratamentos LM2, LM1, L2 e L1 apresentaram as menores médias para altura das mudas e número de folhas, sem diferenças estatísticas entre eles. Verifica-se que os tratamentos sem fornecimento de nutrientes, seja via fonte orgânica ou mineral, proporcionaram as menores médias.

Para as variáveis comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA), observa-se a superioridade dos tratamentos LOM2, LOM1, LO1 e LO2, embora não tenha havido diferenças estatísticas entre eles. O padrão de comportamento para as variáveis ligadas ao sistema radicular (CR e MSR) e a variável ligada à parte aérea da muda (MSPA) é, em princípio, esperada uma vez que o bom desenvolvimento do sistema radicular influencia de maneira positiva o desenvolvimento da parte aérea.

Ao estudar substrato contendo solo, areia e esterco bovino na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, Pio *et al.* (2004), encontraram resultados positivos para altura da parte aérea das mudas e para o comprimento do sistema radicular. Tosta *et al.* (2010), estudando a produção de mudas de melancia constataram que a adição de 25% de esterco bovino no substrato proporcionou efeitos positivos para a variável comprimento de raiz. Trabalhando com diferentes substratos para produção de mudas de jenipapo, Costa *et al.* (2005), observaram maior crescimento das mudas, da raiz e da parte aérea nos substratos contendo esterco bovino, indicando a necessidade desse componente no substrato para a produção de mudas de melhor qualidade.

Verifica-se, de maneira geral, que os tratamentos cujos substratos não continham nenhuma fonte extra de nutrientes, seja orgânica ou mineral, proporcionaram as menores médias para todas as variáveis estudadas. Esse fato pode ser explicado pela baixa fertilidade do solo utilizado no experimento, que possivelmente não supriu a demanda nutricional inicial das mudas.

Quanto às proporções dos componentes dos substratos, os tratamentos LOM2 e LOM1, proporcionaram as maiores médias para todas as variáveis, seguidos por LO1 e LO2, embora sem diferenças estatísticas. A superioridade dos tratamentos onde foi usada a proporção 2:1:1 (solo:areia:esterco bovino) com fornecimento de P/K em comparação com a proporção 1:1:1 (solo:areia:esterco bovino) também acrescido de fonte mineral, pode ser devido a fato que em um solo contendo mais areia na composição, ocorre infiltração mais rápida e pouca retenção da

água devido aos espaços porosos (predomínio de macroporos), permitindo a drenagem livre da água (LOPES, 1989).

Os tratamentos cujos substratos continham fertilizante orgânico em combinação com as fontes minerais de P/K, proporcionaram as maiores médias para todas as variáveis, seguido do uso isolado do esterco. Portanto, para o uso de um solo de baixa fertilidade na composição do substrato é importante a presença das duas fontes, orgânica e mineral, influenciando cada uma à sua maneira, nas características físicas e/ou químicas do substrato.

CONCLUSÃO

Substratos contendo a combinação de solo, areia e esterco bovino nas proporções 2:1:1 e 1:1:1 acrescidos ou não de P e K são indicados para a produção de mudas de maracujá.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T. **Produção de mudas de maracujá-doce**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003. 28 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 93).
- COELHO, E.M; AZEVÊDO, L.C; UMSZA-GUEZ, M.A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica. **Cad. Prospec., Salvador**, v. 9, n. 3, p.323-336, jul./set.. 2016.
- COSTA, M.C. da; ALBUQUERQUE, M.C. de F.; ALBRECHT, J.M.F.; COELHO, M. de F.B. Substratos para produção de mudas de Jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n.1, p. 19-24, 2005.
- DAVID, M. A.; MENDONÇA, V.; REIS, L.L.; SILVA, E. A. ; TOSTA, M. S.; FREIRE, P. A. Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 38, n. 3, p. 147-152, jul./set. 2008.
- DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D.L. de; PERREIRA, P.R.G.; ALVAREZ, V.H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por dose de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.199-203, 2002.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- FERNADES, C.; CORÁ, J.E. Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.469-471, 2000. (Suplemento).
- FERRARI, T.B.; FERREIRA, G.; MISCHAN, M.M.; PINHO, S.Z. de. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis): Fases e efeito de reguladores vegetais. **Biotemas**, Florianópolis, v.21, n.3, p.65-74, 2008.
- FERRAZ, Á. Fruticultura. 2013. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/15-39-51-apostilafruticultura.pdf>. 2013>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. (2014). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 10 nov. 2014.
- LOPES, A.S. **Manual de fertilidade do solo**: São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 155p.
- MENDONÇA, V.; ALMEIDA, J.P.N.; BARROS, G.L.; SILVA, G.B.P.; PROCÓPIO, I.J.S. Substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo em bandeja. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.1, p.188-195, 2011.

MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A de; GURGEL, R. L. S da; FERREIRA, E. A.; ORBES, Y. M.; TOSTA, M. S. da. Crescimento de mudas de mamoeiro ‘formosa’ em substratos com utilização de composto orgânico e superfosfato simples. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n.5, p. 861-868, 2006.

MOREIRA, L.C.B.; REIS, J.M.R.; JÚNIOR, C.V.M.; CAIXETA, C.G.; CANEDO, E.J. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo com utilização de supermagro e esterco bovino no substrato. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 06,n.3, p. 12-22, 2013.

MOREIRA, R.A. RAMOS, J.D.; ARAÚJO, N.A. de; MARQUES, V.B. Produção e qualidade de frutos de pitaia-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p. 762-766, 2011.

PIO, R.; GONTIJO, T.C. A.; RAMOS, J.D.; CARRIJO, E.P.; TOLEDO, M.; VISIOLI, E.L.; TOMASETTO, F. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.4, p. 523-525, 2004.

SANTOS, P.C. dos; LOPES, L.C.; FREITAS, S. de J.; SOUSA, L.B. de; CARVALHO, A.J.C. de. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. Especial, Jaboticabal, p. 722-728, 2011.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT versão 7.7 beta**. Departamento de engenharia agrícola do centro de tecnologia e recursos naturais. Campina Grande, UFCG. 2014.

SILVA, R.P. da; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p. 377-381, 2001.

TOSTA, M. S. da; LEITE, G. A.; GÓES, G. B. de; MEDEIROS, P. V. Q. de; ALENCAR, R. D.; TOSTA, P. A. F. de; Doses e fontes de matéria orgânica no desenvolvimento inicial de mudas de melancia “mickylee”. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n.2, p.117-122, 2010.