

Resposta da temperatura e substrato na emergência de sementes e desenvolvimento inicial de mamão

Temperature and substrate response in seed emergence and early papaya development

DOI:10.34117/bjdv6n6-596

Recebimento dos originais:10/05/2020

Aceitação para publicação:26/06/2020

Andréia da Silva Almeida

Doutora em Ciências e Tecnologia de Sementes

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: andreiasalmeida@yahoo.com.br

Thayse do Amaral Aires

Mestranda em Fruticultura

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: tyse.pelotas@hotmail.com

Jacqueline Barcelos Silva

Doutoranda em Ciências e Tecnologia de Sementes

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: jackelinecnj@hotmail.com

Bruna Andressa dos Santos Oliveira

Mestre em Fruticultura

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: brunah.andressa@gmail.com

Camila de Ávila Nunes

Graduanda em Engenharia Agronomica

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: nunscamila@gmail.com

Carem Saraiva

Graduanda em Engenharia Agronomica

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: caremsaraiva@hotmail.com

Alexandre Milech Neumann

Graduando em Engenharia Agronomica

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: alexandreneumann@hotmail.com

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Professora no PPG Ciências e Tecnologia de Sementes – departamento de Fitotecnia
Universidade Federal de Pelotas - UFPel
Endereço: Campus Universitário, S/N -CEP 96160-000 - Capão do Leão, RS - Brasil
E-mail: lilianmtunes@yahoo.com.br

RESUMO

A produção de mudas de mamão pode ser afetada por germinação irregular devido, principalmente, a um período de dormência das sementes, bem como ao uso do substrato errado. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três temperaturas de armazenamento e três substratos durante o desenvolvimento inicial de mudas de mamão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Pelotas, RS. Após a remoção da mucilagem e secagem, as sementes foram acondicionadas em embalagens de papel Kraft e armazenadas a 5 °C, 10 °C e temperatura ambiente (18 ± 0,6 °C) por 15 dias. Não houve efeito da temperatura na emergência, comprimento da parte aérea, número de folhas e massa seca da parte aérea e raízes. A maior porcentagem de germinação foi encontrada no substrato de casca de arroz carbonizada; no entanto, com exceção do comprimento da raiz e da massa seca da parte aérea e das raízes, o desenvolvimento da planta foi superior aos demais substratos. Portanto, o uso de temperatura de 10 °C durante o armazenamento, bem como fibra de coco e S-10 Beifort® como substrato, são a melhor recomendação para melhorar o surgimento e desenvolvimento inicial do mamão.

Palavras chaves: Carica papaya, dormência, mucilagem

ABSTRACT

The production of papaya seedlings can be affected by irregular germination, mainly due to a dormant period of the seeds, as well as the use of the wrong substrate. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of three storage temperatures and three substrates during the initial development of papaya seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of Pelotas, RS. After removing mucilage and drying, the seeds were packed in Kraft paper packaging and stored at 5 °C, 10 °C and room temperature (18 ± 0.6 °C) for 15 days. There was no effect of temperature on emergence, shoot length, number of leaves and dry mass of shoot and roots. The highest percentage of germination was found in the carbonized rice husk substrate; however, with the exception of the length of the root and the dry mass of the aerial part and roots, the development of the plant was superior to the other substrates. Therefore, the use of a temperature of 10 °C during storage, as well as coconut fiber and S-10 Beifort® as substrate, are the best recommendation to improve the appearance and initial development of papaya.

Keywords: Carica papaya, dormancy, mucilage

1 INTRODUÇÃO

O uso de mudas de qualidade é o principal fator para o sucesso e produção de espécies frutíferas. No caso do mamão, a reprodução dessas mudas pode ser feita por multiplicação assexuada ou sexualmente e o método mais utilizado na produção comercial é através da propagação de sementes (Fachinello et al., 2005; Martins et al. 2010; Aguiar et al., 2014). Apesar do amplo uso da semente para obter mudas dessa espécie, sabe-se que o maracujá apresenta germinação irregular, que pode estar

relacionado à presença de substâncias inibidoras (Martins et al., 2010), bem como na mucilagem (Pereira and Dias 2000)

Foi detectado um período de dormência de sementes de no máximo 30 dias (Meletti e Maia 1999; Lima et al., 2010), e esse período afeta o tempo exigido pelos produtores para obter mudas rapidamente. Além da dormência, outros fatores como água, temperatura, iluminação e qualidade das sementes podem influenciar o sucesso da propagação sexual (Fachinello et al., 2005). Entre estes, o substrato deve apresentar capacidade de retenção de água de 500 mL L⁻¹, densidade menor que 810 g / L (Hidalgo et al., 2009), pH 4,2 e condutividade elétrica menor que 3,0 dSm⁻¹ (Silva et al., 2010), que são propriedades adequadas para mudas de mamão (Kämpf et al., 2006).

Vários materiais podem ser utilizados para a propagação de espécies frutíferas como casca de arroz, fibra de coco e vermiculita (Fernandes et al., 2006; Souza et al., 2006; Díaz et al., 2010; Hussain et al., 2014). No entanto, o emprego de resíduos agrícolas, como casca de arroz carbonizada e fibra de coco, significa o uso de matéria-prima e a contribuição para a proteção do meio ambiente, dando um destino útil a esses excedentes, que muitas vezes são considerados inconvenientes para alguns áreas de produção. Além disso, são limitadas as informações sobre o uso de substratos feitos com resíduos orgânicos à base de sementes e caules de uva (*Vitis* spp.). Como o substrato comercial S-10 Beifort® na produção de mudas de mamão. Em vista desses aspectos, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três temperaturas de armazenamento na dormência das sementes e três substratos no surgimento e desenvolvimento inicial do mamão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de mamão, foram coletadas de um único lote de colheita comprado no mercado local. Sementes totalmente maduras foram selecionadas de plantas saudáveis livre de pragas e doenças. Após a colheita eles foram colocados em água por quatro dias, num recipiente de plástico (com capacidade para 1 L), a fim de remover a mucilagem por fermentação. Em seguida, foram lavados com água corrente em uma peneira de polietileno colocado em papel toalha e seco em temperatura ambiente (20 ± 0.2 °C), por cinco dias.

Após o processo de secagem a umidade foi determinada em 6,5%, segundo MAPA (2009). As coberturas de sementes foram removidas por fricção manual e, em seguida, colocadas em embalagens de papel Kraft e armazenadas em uma câmara de germinação BOD, a temperaturas de 5 °C, 10 °C e sala ($18 \pm 0,6$ °C) por 15 dias

Após esse período, foram cultivadas em bandejas de isopor de 128 células, colocando duas sementes por célula, 1 cm de profundidade, com três tipos de substratos: casca de arroz carbonizada, fibra de coco padrão 47 Amafibra® e S-10 Beifort®, composta por Classe Resíduo orgânico agroindustrial (semente, bagaço de uva e caules, cinzas, turfa e carvão vegetal).

As bandejas foram mantidas em estufa agrícola, cobertas com filme de polietileno, com 150 μm de espessura e irrigadas com cerca de 7 ml de água corrente, para cada célula, três vezes por semana. A seguir, quando as plântulas atingiram 3,0 cm de altura, foram desbaste, deixando apenas as plântulas mais vigorosas. Durante o experimento, a temperatura média do ar foi de 21 °C e a umidade do ar, 62%

Após 50 dias da semeadura, foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de emergência; número de folhas; comprimento da parte aérea (cm); comprimento da raiz (cm); massa de peso seco das raízes e parte aérea (g). Além disso, este estudo mediu densidade (g L^{-1}), capacidade de retenção de água (mL L^{-1}), pH e condutividade elétrica (dS m^{-1}), conforme Kämpf et al. (2006).

O comprimento da parte aérea e uma maior determinação da raiz foram feitos com a ajuda de uma regra graduada, usando a distância da transição raiz-haste ao tronco apical até a extremidade do sistema radicular, respectivamente. Para avaliar a biomassa do peso seco das raízes e da parte aérea, as mudas foram colocadas em estufa a 60 ° C por 72 horas, quando o peso era constante (Souza et al., 2015).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e 50 sementes por replicação e arranjado em fatorial 3 x 3, com dois fatores (três temperaturas de armazenamento e três tipos de substratos). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis não apresentaram interação significativa entre os dois fatores estudados, temperatura de armazenamento e tipos de substratos, indicando que atuam independentemente na germinação e no processo de desenvolvimento inicial das mudas, respectivamente

Tabela 1. Valores percentuais médios para emergência, comprimento de parte aérea (cm), número de folhas por planta, comprimento de raiz mais longo (cm), biomassa de peso seco de raízes e parte aérea (g) de maracujá amarelo, em resposta ao armazenamento de sementes e substratos

Temperatura de armazenamento	Emergência (%)	Número de folhas por planta	Comprimento de raiz(cm)	Massa seca parte aérea(g)	Massa seca raiz (g)
5° C	65 a*	0.75 a	4.70 ab	0.017 a	0.004 a
10° C	56 a	0.76 a	4.98 a	0.016 a	0.005 a
18°C	60 a	0.80 a	4.60 b	0.015 a	0.004 a
F	0.73 ns	0.12 ns	2.86 **	0.47 ns	0.23ns
Substratos					
Casca de arroz carbonizada	72 a	0.17 b	4.73 a	0.011b	0.006 a
Fibra de coco	53 b	1.01a	4.50 a	0.015a	0.004 a
S-10 Beifort®	52 b	1.14 a	4.77 a	0.017a	0.006 a
F	4.42 **	34.51 **	1.58 ns	11.44**	1.77 **
F (T X S)	1.12 ns	0.44 ns	2.78 ns	0.90 ns	1.10 ns
CV (%)	28.48	38.32	7.12	18.14	31.83

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de significância. ns = não significativo ** Significativo ($p < 0,05$).

Não houve diferenças significativas para a porcentagem de emergência das plantas entre as temperaturas de armazenamento (Tabela 1). Entretanto, sabe-se que o uso de temperaturas entre 5 e 10 °C tem efeito benéfico na germinação do maracujá (Pereira et al., 2011). No entanto, em estudo realizado por Meletti et al. (2002), sementes armazenadas por 10 dias a 10 °C apresentaram 8% de germinação e 95% 30 dias em armazenamento, superando essa dormência temporária

Segundo Mabunza et al. (2010), um dos fatores mais importantes na quebra da dormência é a temperatura. No caso das sementes de maracujá, o uso de temperaturas alternativas, como 20-30°C, foi recomendado para espécies de *Passiflora alata*. No entanto, esses autores verificaram que o maracujá recém-colhido apresentou dormência temporária entre 8 e 33%, o que pode romper com o armazenamento em ambiente controlado por um período de até 40 dias (Meletti e Maia 1999; Meletti et al., 2002). Outro fator que pode afetar a emergência é a temperatura ambiente, pois promove as enzimas e regula a velocidade das reações bioquímicas que ocorrem nas sementes de maracujá após a imersão (Gutiérrez et al., 2011). Para o maracujá, a temperatura mínima de 5 ° C e máxima de 15 ° C atrasou a germinação máxima até 45 dias, quando 40% da germinação foi atingida (Santos et al., 1999) comprimento da parte aérea, número de folhas por planta, a biomassa seca das raízes e parte aérea não apresentaram diferenças significativas em relação às temperaturas utilizadas para armazenamento das sementes (Tabela 1). No entanto, Alves et al. (2006), encontraram diferenças para as mesmas variáveis testadas neste experimento, quando as sementes foram armazenadas por 20 dias a 8° C, relatando valores mais altos quando comparadas à temperatura ambiente (20 °C), mostrando o efeito benéfico da baixa temperatura

Para o maior comprimento radicular, 10 °C promoveu um valor mais alto (4,99 cm), quando comparado a 18 °C (4,62 cm), não mostrando diferença estatística de 5 °C com 4,72 cm (Tabela 1). Pesquisa realizada por Pereira et al. (2011) mostraram que a exposição das sementes de maracujá a baixas temperaturas (5-10 °C) antes da semeadura estimulou o crescimento das mudas, e essa resposta também foi observada neste trabalho para o comprimento das raízes, quando as sementes foram expostas a 10 °C. Outros autores relatam que o uso de giberelinas na concentração de 250 mgL⁻¹ pode substituir a necessidade de baixa temperatura (8 °C), uma vez que apresenta o mesmo efeito benéfico (Alves et al., 2006).

No tipo de substrato foram detectadas diferenças significativas para as seguintes variáveis: porcentagem de emergência, comprimento da parte aérea, número de folhas e peso seco da biomassa das raízes e parte aérea (Tabela 1). A emergência foi de 74% na casca de arroz carbonizada, sendo esse valor superior aos demais substratos, nos quais a emergência foi de 55% (Tabela 1). A casca de arroz carbonizada é um substrato com alta drenagem (Saidelles et al., 2009) e porosidade (Guerrini e Trigueiro 2004), que conferem maior aeração ao processo de germinação.

Neste experimento, as médias de comprimento da parte aérea, número de folhas e biomassa de massa seca das raízes e parte aérea foram superiores para fibra de coco e substratos S-10 Beifort®, quando comparados às cascas de arroz carbonizadas (Tabela 1). Esses resultados são semelhantes aos verificados para a mesma espécie por Aguiar et al. (2014), onde a fibra de coco apresentou o melhor desenvolvimento inicial.

Os resultados do número de folhas e da biomassa de massa seca das raízes e da parte aérea foram semelhantes aos obtidos para o comprimento da parte aérea, ou seja, substratos de fibra de coco e S-10 Beifort® promoveram médias mais elevadas, diferindo significativamente da casca de arroz carbonizada (Tabela 1).

Assim, esses substratos com melhor desenvolvimento do material fotossintético terão a vantagem de melhorar ou aumentar o processo fotossintético e de transpiração, melhorando a capacidade dessas plantas de trocar gases entre planta e ambiente (Jesus et al., 2001). Para o maior comprimento da raiz e o peso seco da biomassa, as variáveis não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Wagner Júnior et al. (2007), que encontraram raízes de maracujá (Palata) de 4,88 e 5,20 cm, 48 dias após a semeadura

As propriedades físico-químicas dos substratos (Tabela 2), S-10 Beifort®, apresentaram maior densidade, enquanto a capacidade de retenção de água na casca de arroz carbonizada foi menor que nos demais substratos.

Portanto, é possível inferir que, embora a porcentagem de emergência na casca de arroz carbonizada tenha sido superior, a menor retenção de água por esse substrato pode ter comprometido o desenvolvimento inicial das plantas, considerando as menores médias obtidas pela maioria das variáveis (Tabela 1).

Tabela 2. Propriedades físicas e químicas da fibra de coco, casca de arroz carbonizada e substratos S-10 Beifort®.

Substrato	Densidade (g L ⁻¹)		Capacidade retenção de água (mL L ⁻¹)		pH		Condutividade e elétrica (dS m ⁻¹)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Fibra de coco	168.0	2.81	750.0	0.83	4.18	0.20	0.86	0.18
Casca de arroz carbonizada	222.0	5.64	542.0	2.20	5.12	0.45	1.01	0.01
S-10 Beifort®	370.0	11.71	654.0	3.63	3.72	0.01	0.70	0.13

Entre estes, o substrato deve ter capacidade de retenção de água de 500 mL L⁻¹, menor densidade de 810 g / L (Hidalgo et al., 2009), pH 4,18 e condutividade elétrica menor que 3,0 dSm⁻¹ (Silva et al. ,

2010) satisfatório para esta espécie (Kämpf et al., 2006). Quanto às propriedades químicas, é sabido que o pH é de grande importância para o crescimento das plantas, devido ao seu efeito na disponibilidade de nutrientes (Cavalcante et al., 2009). Neste estudo, os valores de pH variaram entre 6,13 e 4,73; para a condutividade elétrica, a menor média foi obtida pelos substratos S-10 Beifort®, que não afetam a qualidade das mudas de maracujá amarelo (Silva et al., 2010). No que diz respeito à sensibilidade e salinidade do mamão (Cavalcante et al., 2009), este estudo verificou que um aumento nos níveis de salinidade na água pode reduzir o crescimento durante o desenvolvimento de mudas (Mesquita et al., 2012). Entretanto, os valores de condutividade elétrica observados neste trabalho para os três substratos são inferiores aos que podem causar danos a essa cultura (Silva et al., 2010). Em geral, os substratos de fibra de coco e S-10 Beifort® melhoram o desenvolvimento inicial de mudas de mamão. São obtidos a partir de resíduos agroindustriais e representam uma alternativa promissora para reduzir os custos de produção de mudas, contribuindo para a preservação do meio ambiente, devido ao uso desses materiais. Além do S-10 Beifort®, por ser um produto regional, é de fácil acesso no Rio Grande do Sul, representando uma vantagem significativa para os produtores da região.

4 CONCLUSÃO

A temperatura de armazenamento de sementes a 10 °C, por 15 dias, bem como os substratos de fibra de coco e S-10 Beifort®, são as práticas mais recomendadas para o desenvolvimento inicial do mamão.

AGRADECIMENTOS

Capes

REFERÊNCIAS

Aguiar RS, Yamamoto LY, Preti EA, De Souza GRB, Sbrussi CAG, Oliveira EAD, De Assis AM, Roberto SR and Neves CSVJ (2014) Extração de mucilagem e substratos no desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro- amarelo. *Ciências Agrárias* 35: 605-612.

Alves CZ, Sá ME, Corrêa LS and Binotti FFS (2006) Efeito da temperatura de armazenamento e de fitoreguladores na germinação de sementes de maracujá doce e desenvolvimento inicial de mudas. *Acta Scientiarum Agronomy* 28: 441-448.

Cavalcante LF, Da Silva G, Gheyi HR, Dias TJ, Jailson DC, Alves JC, Antonio DPM and Da Costa APMC (2009) Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 4: 414-420.

Cortéz SP, Escala M and Tillett S (2005) Anatomia de la cubierta seminal en ocho especies de *Passiflora* L., subgénero *passiflora*. *Acta Botánica Venezolana* 28: 337-348.

Díaz LA, Fischer G and Pulido SP (2010) La fibra de coco como sustituto de la turba en la obtención de plántulas de uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 4: 153-162.

Dos Santos CM, De Souza GRL and Da Silva JR (1999) Efeitos da temperatura e substrato na germinação da semente de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). *Revista Brasileira de Sementes* 21: 1-6.

Fachinello JC, Hoffmann A and Nachtgal JC (2005) Propagação de plantas frutíferas. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 221p.

Fernandes C, Corá JE and Braz LT (2006) Alterações nas propriedades físicas de substratos para cultivo de tomate cereja, em função de sua reutilização. *Horticultura Brasileira* 24: 94-98.

Guerrini IA and Trigueiro RM (2004) Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. *Revista Brasileira da Ciência do Solo* 28: 1069-1076.

Gutiérrez MI, Miranda D and Cárdenas JFH (2011) Efecto de tratamientos pre germinativos sobre la germinación de semillas de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y cholupa (*Passiflora maliformis* L.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 5: 209-219.

Hidalgo PRL, Vielma MS and Marín C (2009) Evaluación de sustratos a base de vermicompost y enmiendas orgánicas líquidas en la propagación de parchita (*Passiflora edulis* v. *flavicarpa*) en vivero. *UDO Agrícola* 9: 126- 135.

Hussain I, Assis AM, Yamamoto LY, Koyama R and Roberto SR (2014) Indole butyric acid and substrates influence on multiplication of blackberry 'Xavante'. *Ciência Rural* 44: 1761-1765.

Jesus JRWC, Vale FXR, Coelho RR and Costa LC (2001) Comparison of two methods for estimating leaf area index on common bean. *Agronomy Journal* 93: 989-991.

Kämpf AN, Takane RJ and De Siqueira PTV (2006) *Floricultura tropical: técnicas de preparo de substratos*. LK Editora, Brasília, 132p.

Lima PO, Lira LM, Lopes KP and Barbosa RCA (2010) Armazenamento de sementes de maracujá-amarelo. *Revista Verde* 5: 102-109.

Mabundza RM, Wahome PK and Masarirambi MT (2010) Effects of different pre-germination treatment methods on the germination of passion (*Passiflora edulis*) seeds. *Journal of Agriculture and Social Sciences* 6: 57-60.

MAPA Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para análise de sementes*. MAPA/DAS/ACS, Brasília, 395p.

Martins CM, Vasconellos MAD, Rossetto CAV and De Carvalho MG (2010) Prospecção fitoquímica do arilo de sementes de maracujá amarelo e influência em germinação de sementes. *Ciência Rural* 40: 1934-1940.

Meletti LMM, Furlani PR, Álvares V, Soares-Scott MD, Bernacci LC and Azevedo Filho JA (2002) Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. *O Agrônomo* 54: 30-33.

Meletti LMM and Maia ML (1999) *Maracujá: produção e comercialização*. Boletim Técnico, 181, Instituto Agrônomo, Campinas, 64p.

Mesquita FO, Cavalcante LF, Pereira WE, Rebequi AM, Neto AJL and Nunes JC (2012) Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo como biofertilizante bovino. *Ciencia Del Suelo* 30: 31-41.

Pereira KJC and Dias DCFS (2000) Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *favicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. *Revista Brasileira de Sementes* 22: 288-291.

Pereira WVS, Vieira LM, Ribeiro LM, Mercante-Simões MO and Oliveira TGS (2011) Armazenamento de sementes de maracujazeiros. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 41: 273-278.

Saidelles FLF, Caldeira MVW, Schirmer WN and Sperandio HV (2009) Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. *Semina: Ciências Agrárias* 30: 1173-1186.

Silva EA, Maruyama WI, Mendonça V, Francisco MGS, Bardivieso DM and Tosta MS (2010) Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro 'amarelo'. *Ciência Agrotecnologia* 34: 588-595.

Souza PVD, Carniel E and Fochesato ML (2006) Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 276-279.

Souza RR, Matias SSR, Silva RR, Silva RL and Barbosa JSM (2015) Qualidade de mudas de mamão produzidas em substrato com esterco caprino e doses de superfosfato simples. *Revista Agrarian* 8: 139-146.

Wagner Júnior A, Santos CEM, Alexandre RS, Silva JOCS, Negreiros JRS, Pimentel LD, Álvares VS and Bruckner CH (2007) Efeito da pré-embebição das sementes e do substrato na germinação e no desenvolvimento inicial do maracujazeiro-doce. *Revista CERES* 54: 1-6.