

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE GOIABA EM FUNÇÃO DOS SUBSTRATOS E REGIME DE TEMPERATURAS

Allan Rocha de Freitas¹, José Carlos Lopes¹, Khétrin Silva Maciel², Luan Peroni Venancio²

¹Eng. Agr. UFES – Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.
E-mail:allanrocha10@yahoo.com.br

¹Eng. Agr. D. Sc., Professor Associado III do Departamento de Produção Vegetal – UFES – Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.

²Graduanda – UFES – Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.

²Graduando – UFES – Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma Myrtaceae, que tem sua origem nas regiões tropicais da América, podendo ser propagada por reprodução sexuada, através de sementes, ou assexuada, por propagação vegetativa. Objetivou-se neste trabalho avaliar a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de goiaba em diferentes substratos condicionados ou não com Fertium[®], sob diferentes temperaturas. O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) em Alegre-ES. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por tratamento, em esquema fatorial 3 x 10 (três temperaturas e dez substratos). As temperaturas recomendadas para a germinação e desenvolvimento pós-emergencial de sementes de *Psidium guajava* L. é a alternada de 20-30 °C. Os melhores substratos para a germinação das sementes de *Psidium guajava* L. são sobre papel Germitest[®], e os comerciais Bioplant[®] e Plantmax[®]. O uso de Fertium[®] proporciona melhores condições de desenvolvimento pós-seminal.

PALAVRAS-CHAVES: *Psidium guajava* L., vigor, desenvolvimento inicial.

GERMINATION OF SEED OF GUAVA AS A FUNCTION OF SUBSTRATE AND TEMPERATURE REGIME

ABSTRACT

The guava (*Psidium guajava* L.) is a Myrtaceae, which has its origin in tropical America, can be propagated by sexual reproduction by seed, or asexually, through vegetative propagation. The objective of this study was to evaluate seed germination and seedling development of guava on different substrates with or without conditioned Fertium[®] at different temperatures. The study was

conducted at the Laboratory of Seed Analysis and Technology Center of Agrarian Sciences, Federal University of Espírito Santo (CCA-UFES) in Alegre - ES. The experimental design was completely randomized with four replications of 25 seeds per treatment, in a factorial 3 x 10 (three temperatures and ten substrates). The recommended temperatures for germination and post-emergence seeds of *Psidium guajava* L. is 20-30 °C. The best substrates for the germination of *Psidium guajava* L. germitest[®] are on paper, and commercial Bioplant[®] and Plantmax[®]. The use of Fertium[®] provides better post-seminal development.

Correção após a formulação de um novo resumo!

KEYWORDS: *Psidium guajava* L., force, initial development

INTRODUÇÃO

Entre os setores do sistema agroalimentar brasileiro, o de frutas constitui-se em um dos mais promissores nessa virada de século (BRUCKNER & PICANÇO, 2001). Tendo suas origens nas regiões Tropicais da América, a goiabeira, *Psidium guajava* L., pertence à família Myrtaceae (COSTA, 2003). Sua propagação pode ser realizada por reprodução sexuada, através de sementes, ou assexuada, por propagação vegetativa (MANICA et al., 2000). No Brasil o uso de sementes justifica-se pela facilidade de produção das mudas e no processo de obtenção de porta-enxertos, no melhoramento genético e na manutenção da variabilidade genética (DANNER et al., 2007).

O desencadeamento do processo germinativo de uma semente viável requer condições ambientais adequadas de umidade, temperatura, oxigênio e, em alguns casos, de luz (BEZERRA et al., 2002). A temperatura e o substrato são componentes básicos para germinação. Como as sementes apresentam resposta fisiológica variável em temperaturas e substratos diferentes, é recomendável que se estude a influência desses componentes na germinação de cada espécie de interesse, fornecendo subsídios para a análise de germinação de sementes (STOCKMAN et al., 2007). O substrato pode ser entendido como o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ*, tendo como função primordial, prover suporte e regular a disponibilidade de nutrientes e de água (KÄMPF, 2000). De acordo com VALE et al. (2004); SILVA et al. (2009), o substrato tem papel fundamental na germinação de sementes e na produção de mudas de qualidade, já que exerce influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas.

Existem inúmeros tipos de substratos no mercado, por isso, em função de cada espécie deve-se verificar qual melhor substrato ou combinação destes que proporcionem a formação de mudas de melhor qualidade (LAVIOLA et al., 2006). Segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), na escolha do substrato deve-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à quantidade de água, sua sensibilidade ou não à luz e a facilidade que este oferece para a realização das contagens e avaliação das plântulas. O substrato deve manter proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente,

restringindo a entrada e absorção de oxigênio. Normalmente, os substratos comercializados apresentam características físico-químicas adequadas à formação inicial de diversas espécies, porém o alto custo pode inviabilizar a produção, desta forma, há a necessidade de se adaptar um substrato composto por materiais facilmente obtidos, com características químicas, físicas, biológicas e econômicas desejáveis (DANNER et al., 2007). No mercado agrícola, existem vários tipos de condicionadores de solo, produzidos a partir de diferentes fontes de resíduos orgânicos, como compostos orgânicos, húmus e carvão. Segundo MARCHI (2006), os condicionadores de solo são constituídos por ácidos húmicos e fúlvicos com concentrações variadas, sendo comercializados na forma líquida e sólida e podem apresentar, em sua formulação, concentrações variáveis de nutrientes, como cálcio, potássio, fósforo, nitrogênio, micronutrientes, entre outros.

O efeito exercido pela temperatura é de fundamental importância para o desenvolvimento das sementes. Segundo VALADARES & PAULA (2008) as sementes apresentam comportamento variável frente a esse fator, não havendo uma temperatura ótima e uniforme de germinação para todas as espécies. A temperatura ótima é aquela na qual a semente expressa seu potencial máximo de germinação no menor espaço de tempo (LOPES et al., 2005). De acordo com CARVALHO & NAKAGAWA (2000), a temperatura afeta a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação e está relacionada com os processos bioquímicos. Sementes de algumas espécies germinam melhor no regime de temperatura constante, enquanto que as de outras requerem temperatura alternada para promover boa germinação (AMORIM et al., 2007; CATELLANI et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos condicionados ou não com Fertium[®] e temperaturas na germinação e no desenvolvimento inicial de goiaba, *P. guajava* var. Paluma.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido com sementes de goiaba, *P. guajava* var. Paluma, coletadas no Distrito de Rive, 20° 45'S e 41° 29'W e 138 m de altitude, município de Alegre, no sul do Espírito Santo. Os testes de germinação foram desenvolvidos no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. A colheita dos frutos e a extração das sementes foram feitas manualmente utilizando-se água corrente sobre peneira de malha com diâmetro de 1 mm, sendo em seguida tratadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 2,5%, por cinco minutos e colocadas sobre papel filtro. Os substratos utilizados foram: Bioplant[®] (S1); Bioplant[®] + Fertium[®] 1 g L⁻¹ (S2); Bioplant[®] + Fertium[®] 2 g L⁻¹ (S3); Plantmax[®] (S4); Plantmax[®] + Fertium[®] 1 g L⁻¹ (S5); Plantmax[®] + Fertium[®] 2 g L⁻¹ (S6); solo + areia + esterco (S7); solo + areia + esterco + Fertium[®] 1 g L⁻¹ (S8); solo + areia + esterco + Fertium[®] 2 g L⁻¹ (S9), e sobre papel Germitest[®] (S10). Os substratos foram colocados em placas de Petri e umedecidos com água destilada até atingir 60% da capacidade de retenção de água, calculado de acordo com BRASIL (1992), à exceção do substrato papel Germitest[®], que foi umedecido com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Após a semeadura, as placas foram mantidas sob temperaturas de 20, 30 e 20-30 °C

em fotoperíodo 8-16 horas de luz/escuro em câmaras de germinação do tipo BOD.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por tratamento, num esquema fatorial 3 x 10 (três temperaturas e dez substratos diferentes). As variáveis utilizadas foram: germinação, índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE, 1962), comprimento de raiz e de parte aérea, conteúdo de massa fresca e de massa seca de plântulas. Tais massas foram obtidas a partir da secagem em estufa com ventilação forçada a 80 °C por 72 horas, até obter massa seca constante.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições em que foi conduzido o estudo, as sementes apresentaram maiores porcentagens de germinação e índices de velocidade de emergência sob temperatura de 20-30 °C, quando comparada com as duas temperaturas constantes testadas (20 e 30 °C), com exceção da temperatura 20 °C em substrato sobre papel. Resultados semelhantes foram obtidos por ABDO & PAULA (2008) quando observaram que as melhores temperaturas para o desenvolvimento de sementes de *Croton floribundus* Spreng foram 20-30 °C, quando comparada com temperaturas constantes. LOPES & PEREIRA (2005) observaram que a temperatura de 20-30 °C foi a mais recomendada para germinação de sementes de cubiu (*Solanum sessiflorum* Dunal). Enquanto em sementes de *Amburana acreana*, SILVA BELLO et al., (2008) concluíram que a temperatura mais adequada para a germinação é 30 °C, o que confirma a variabilidade do comportamento da semente em relação à temperatura. LOPES et al., (2005), afirmam que a germinação de sementes é um processo complexo, que envolve muitas reações e fases, cada uma delas afetada pela temperatura, e isso pode ser percebido nos resultados obtidos em outros substratos, onde não ocorreu germinação, mesmo levando em consideração que a faixa de temperatura entre 20 e 30 °C foi a mais favorável para a germinação destas sementes. As temperaturas constantes e inferiores a 20 °C reduzem ou inibem o processo de germinação e as alternadas não alteram significativamente o total das plântulas normais, mas reduzem a velocidade da germinação (STOCKMAN et al., 2007). Pelo fato da temperatura alternada simular as condições de ambiente, onde a planta se encontra adaptada. A temperatura alternada apresentou, assim como na germinação, as maiores velocidades de germinação. Os valores encontrados sugerem temperaturas próximas dos limites mínimos e máximos de uma temperatura ótima.

Quando as sementes foram distribuídas sobre papel e submetidas a temperatura constante de 20 °C, não houve diferenças significativas quando comparado com a temperatura de 20-30 °C. Segundo Brasil (2009), em laboratório, para testes de germinação recomenda-se utilizar papel Germitest®.

A germinação das sementes ocorreu de forma diferenciada nos substratos utilizados. Verificou-se que nesta temperatura todos os substratos apresentaram bons resultados, com destaque para o substrato sobre papel e, para o substrato Bioplant®, com presença ou não de condicionador de solo (Tabela 1).

TABELA 1. Germinação (GER) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Psidium guajava* var. *Paluma*, em diferentes substratos e temperaturas.

Substrato	Temperatura					
	GER (%)			IVE		
	20 °C	30 °C	20-30 °C	20 °C	30 °C	20-30 °C
S1	6 Bf	0 Be	97 Aa	0,28 Bc	0 Cb	0,69 Ab
S2	0 Bf	0 Be	97 Aa	0 Bd	0 Bb	0,77 Ab
S3	18Bde	0 Ce	96 Aa	0,10Bd	0 Bb	0,70 Ab
S4	57 Bb	11 Cde	94 Ab	0,42Bb	0,08Cb	0,74 Ab
S5	55 Bb	6 Ce	91 Abc	0,32Bc	0,06 Cb	0,72 Ab
S6	32Bcd	0 Ce	82 Acd	0,45Bb	0 C b	0,69 Ab
S7	64 Ab	21 Bbc	63 Ae	0,2Acd	0,11 A a	0,26 Ac
S8	14 Cef	26 Bb	77 Ade	0,05Bd	0,13 A Ba	0,34 Ac
S9	36 Bc	20Ccd	76 Ae	0,17Ad	0,13 Aa	0,31 Ac
S10	93 Aa	42 Ba	96 Aa	1,14Ba	0,26Ca	1,86 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Os maiores valores de massa fresca (Tabela 2) foram obtidos sob temperaturas de 20–30 e 30 °C, enquanto dentre os substratos, os maiores valores de massa fresca foram observados em plantas que se desenvolveram no substrato Plantmax[®], Plantmax[®] + Fertium[®] 1 g L⁻¹, Bioplant[®], solo + areia + esterco + Fertium[®] 2 g L⁻¹. Com relação à massa seca, os resultados obtidos foram similares, desta forma o bom desempenho na formação das plântulas observado com estes substratos pode estar diretamente relacionado aos seus constituintes químicos e físicos, induzindo assim, à produção de mudas de melhor qualidade. Maior produção de massa seca de jiloeiro foi obtida com o substrato comercial Plantmax[®] (LAVIOLA et al., 2006).

TABELA 2. Massa fresca (MF) e Massa seca (MS) (mg) de plântulas oriundas de sementes de *Psidium guajava* var. *Paluma*, em diferentes substratos e temperaturas.

Substrato	Temperatura					
	MF (mg)			MS (mg)		
	20 °C	30 °C	20-30 °C	20 °C	30 °C	20-30 °C
S1	33,62 Ab	0 Cd	23,63Bb	3,7 Ab	0 Cc	2,86a
S2	0 Bf	0 Bd	17,27 Ad	0 Bf	0 Bc	1,84Ac
S3	25,72Ad	0 Cd	15,42 Bd	2,8 Acd	0 Cc	1,94Bc

S4	43,87 Aa	25,99 Bab	14,72 Cd	5,45 Aa	2,41 Ba	2,44 Bb
S5	25,43 Ad	26,25 Aa	15,57 Bd	2,56 Ae	2,43 ABa	2,03 Bc
S6	28,06 Abc	0 Cd	13,89 Bd	2,70 Ade	0 Cc	1,94 Bc
S7	24,14 ABde	19,56 Bbc	27,43 Aa	2,9 Ac	2,12 Bb	2,52 ABab
S8	19,78 Be	25,55 Ab	18,86 Bd	2,27 Ae	2,34 Aab	2,12 Abc
S9	18,22 Be	31,84 Aa	20,57 Bbc	2,17 Be	2,69 Aa	2,11 Bc
S10	21,63 Ae	17,88 Ac	18,9 Acd	2,17 Ae	1,77 Ab	1,77 Ac

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

No comprimento da raiz primária (Tabela 3), verificou-se maior desenvolvimento sob temperaturas de 20 e 20-30 °C. De forma geral, ao final dos experimentos, observou-se que as temperaturas constantes proporcionaram condições que retardaram a germinação e o desenvolvimento das plântulas de goiaba sobre os substratos. Contudo, os substratos Plantmax[®], com ou sem condicionador de solo, e o substrato sobre papel, proporcionaram melhores condições para crescimento do sistema radicular. Na avaliação do comprimento da parte aérea verificou-se maior desenvolvimento das plântulas mantidas sob temperatura alternada de 20-30 °C. Nos substratos Bioplant[®]1 g L⁻¹, Bioplant[®]2 g L⁻¹ e solo + areia + esterco com ou sem a presença de condicionador de solo, verificou-se menor desenvolvimento da parte aérea sob 20 °C, enquanto sob temperatura alternada de 20-30 °C não houve diferenças entre si, sendo verificado os maiores resultados.

Nos substratos comerciais Bioplant[®] e Plantmax[®] verificaram-se maiores porcentagens de germinação, índice de velocidade de emergência e desenvolvimento pós-seminal. Resultado semelhante foi obtido por DANNER (2007), que observou que o substrato Plantmax[®], possibilitou a obtenção de mudas de jaboticabeira com melhor qualidade. Trabalhando com sementes de moringa, BEZERRA et al. (2004) concluiu que no substrato Plantmax[®], as plântulas obtiveram bom desenvolvimento. LAVIOLA et al., (2006) relataram que o melhor substrato na produção de massa seca das plântulas de jiloeiro foi o comercial Plantmax[®]. GONÇALVES et al., (2007) avaliando o efeito dos diferentes substratos na germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. constataram que o substrato Bioplant[®] apresentou bom índice de velocidade de emergência, comprimento de raiz e de parte aérea. SILVA et al. (2007) trabalhando com sementes de *Crataeva tapia* L verificaram que o substrato Bioplant[®] proporcionou boa germinação e desenvolvimento das plântulas. Entretanto, GONÇALVES et al. (2007), trabalhando com *Crataeva tapia* L. obtiveram maior crescimento das plântulas no substrato sobre papel. De acordo com SILVA et al. (2001), com relação às características físicas dos substratos, aqueles que apresentam porosidade de larga escala proporcionam maior capacidade de retenção de água e aeração.

TABELA 3. Comprimento de raiz (CR) e comprimento da parte aérea (CPA) de plântulas oriundas de sementes de *Psidium guajava* var. *Paluma*, em diferentes substratos e temperaturas.

Substrato	Temperatura					
	CR (mm)			CPA (mm)		
	20 °C	30 °C	20-30 °C	20 °C	30 °C	20-30 °C
S1	2,02 Ab	0 Cc	1,32 Ab	2,7 Aab	0 Cd	2,94 Aa
S2	0 Bc	0 Bc	1,32 Ab	0 Be	0 Bd	2,97 Aa
S3	1,8 Ab	0 Cc	1,15 Bb	1,84 Bd	0 Cd	2,9 Aa
S4	4,27 Aa	1,37 Bb	1,55 Bb	1,87 Aa	3,15 Ab	3,01 Aa
S5	2,47 Ab	1,65 Bb	1,83 Bbc	2,4 Bbc	3,03 Ab	3,03 Aa
S6	2,25 Ab	0 Cc	1,47 Bb	2,33 Bc	0 Cd	3,10 Aa
S7	2,3 Ab	1,67 Bb	2,39 Ab	1,82 Bd	2,98 Ab	2,64 Aa
S8	2,3 Ab	1,95ABab	1,63 Bb	2,05 Cd	3,5 Aa	2,95 Ba
S9	2,25 Ab	2,6 Aa	1,75 Bc	1,99 Bd	3,31 Aab	2,98 Aa
S10	2,41 Bb	1,69 Cb	3,17 Aa	2,26 Bcd	2,45 Bc	3,09 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

O uso de condicionador de solo nos substratos não proporcionou resultados expressivos no desenvolvimento, na germinação e vigor das plântulas quando comparado aos demais substratos. Concordando com os resultados obtidos neste trabalho. LOPES et al. (2012), observaram um efeito negativo na velocidade de germinação de sementes de brócolis. Estudos realizados por THOMAZINI et al. (2011) mostraram que a utilização de substâncias húmicas extraídas de diversas fontes de matéria-prima orgânica (carvões) exerceu influencia no aumento de componentes do sistema radicular e da parte aérea de *Helianthus annuus* L. em substrato constituído de solo + areia + esterco. Esse efeito pode ser atribuído pela agregação proporcionada pelo condicionador a esses substratos, acarretando na melhoria da porosidade, facilitando as trocas hídricas, gasosas e retenção de umidade.

CONCLUSÕES

A melhor temperatura para germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Psidium guajava* L. foi a de 20-30 °C.

Os melhores substratos para o teste de germinação das sementes de *Psidium guajava* L são sobre papel e os comerciais Bioplant[®] e Plantmax[®], que proporcionam melhor desenvolvimento das plântulas. O uso de Fertium[®] proporciona melhores condições de desenvolvimento pós-seminal.

AGRADECIMENTOS

À Petrobras e ao CNPq pela concessão das bolsas ao primeiro e ao segundo autor, respectivamente.

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; PAULA, R. C. Temperaturas para a Germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng - Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, 2006.

AMORIM, E. F.; GOMES, A. P. S.; LOPES, J. C. Aspectos ecofisiológicos da germinação de sementes de goiaba (*Psidium guajava* L.) – Myrtaceae. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.7, n.1/2, p.260, 2007.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; ARAÚJO, E. C.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melão-de-são-caetano em diferentes ambientes e substratos. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.33, n.1, p.39-44, 2002.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá**: tecnologia pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: CINCO CONTINENTES, 2001. 472p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNESP, 2000. 588p.

CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Bases para a padronização do teste de germinação em três espécies de *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.31, n.2, p.077-085, 2009.

COSTA, A. F. S.; COSTA, A. N. **Tecnologia para Produção de Goiaba**. Vitória: INCAPER, 2003. 341p.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de Jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.179-182, abr., 2007.

FONTENO, W. C. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D. W. (Ed.). **A growers guide to water, media, and nutrition for greenhouse crops**. Batavia: Ball, 1996. p.93-122.

GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, A. R. L. A.; FRANÇA, P. R. C.; SILVA, K. B.; GALINDO, E. A. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia rataeva* L. em diferentes substratos. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v.29, n.4, p.363-367, 2007.

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substratos para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, 2000. p.139-146.

LAVIOLA, B. G.; LIMA, P. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; MAURI, A. L.; VIANA, R. S.; LOPES, J. C. Efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento inicial de Jiloeiro (*Solanum gilo* RADDI), cultivar verde claro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p.415-421, 2006.

LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T.; FILHO, S. M.; REPOSSI, P. A. Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de beralha. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.2, p.18-24, 2005.

LOPES, J. C.; MAURI, J.; FERREIRA, A.; ALEXANDRE, R. S.; FREITAS, A. R. Broccoli production depending on the seed production system and organic and mineral fertilizer. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.30, n.1, p.143-150, 2012.

LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D.; MARTINS FILHO, S. Germinação de sementes de Cubiu em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.2, p.146-150, 2005.

LUZ, J. M. Q.; BRANDÃO, F. D.; MARTINS, S. T.; MELO, B. Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.20, n.1, p.61-65, 2004.

MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MANICA, I. ICUMA, I. M., SALVADOR, J. O., MOREIRA, A., MALAVOLTA, E. **Fruticultura Tropical**: Goiaba. Porto Alegre: CINCO CONTINENTES, v.6, 2000. 374p.

MARCHI, E. C. S. **Influência da adubação orgânica e de doses de material húmico sobre a produção de alface americana e teores de carbono no solo**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006. 46p.

PEIXOTO, J. R. **Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)**. 1986. 101f. Dissertação (mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1986.

SILVA, A. C.; MARUYAMA, W. I.; OLIVEIRA, A. C.; BARDIVIESSO, D. M. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangueira

(*Hancornia speciosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.925-929, Set., 2009.

SILVA BELLO, E. P. B. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; GUIMARÃES, S. C.; MENDONÇA, E. A. F. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.3, p.016-024, 2008.

SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; FRANÇA, P. R. C.; NASCIMENTO, I. L.; LIMA, C. R. Substratos para germinação e vigor em sementes de *Crataeva tapia* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, suplemento 2, p.111-113, 2007.

SILVA, R. P.; 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.

STOCKMAN, A. L.; BRANCALION, P. H. S.; NOVENBRE, A. D. L. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Sementes de ipê-branco (tabebuia roseo-alba (ridl.) sand. – bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.3, p.139-143, 2007.

THOMAZINI, A.; VENÂCIO, L. P.; FREITAS, A. R.; MARTINS, L. D.; LOPES, J. C. Influência do condicionador de solo fertium® na germinação e no Desenvolvimento de plântulas de *Helianthus annuus* L. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.2, p.238-242, abr/jun., 2011.

VALADARES, J.; PAULA, R. C. Temperaturas para germinação de sementes de *Poecilanthus parviflora* Benth (FABACEAE – FABOIDEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.2, p.164-170, 2008.

VALE, L. S.; COSTA, J. V. T.; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J.; LIMA, R. L. S. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, 2004. 385p.

VILLAGOMEZ, A. Y.; VILLASENOR, R. R.; SALINAS, M. J. R. **Lineamento para el funcionamiento de um laboratorio de semillas**. Mexico: INIA, 1979. 128.