



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE GOIABEIRA EM SUBSTRATOS COM ÁCIDO HÚMICO

Allan Rocha Freitas<sup>1</sup>, José Carlos Lopes<sup>2</sup>, Rômulo André Beltrame<sup>3</sup>, Pedro Ramon Manhone<sup>4</sup>, Luan Peroni Venancio<sup>5</sup>

1. Doutorando em Produção Vegetal do Centro e Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (allanrochaf@gmail.com)
2. Professor Doutor do Departamento de Produção Vegetal do Centro e Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo
3. Mestre em Ciências Florestais do Centro e Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo
4. Doutorando em Produção vegetal do Centro e Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo
5. Mestrando em Produção vegetal do Centro e Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo  
Depto. de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alto Universitário, C. Postal 16, 29500-000 Alegre-ES, Brasil

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

A produção de mudas de boa qualidade é a base para o bom desenvolvimento da cultura, e atualmente há uma grande demanda de mudas de goiaba para os produtores, com a finalidade de abastecer o mercado interno e externo do estado do Espírito Santo. Com o objetivo de avaliar diferentes substratos na produção de mudas de goiabeira, da variedade paluma, realizou-se o experimento em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por tratamento. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes substratos: solo + areia + esterco (S1); solo + areia + esterco + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 1 g L<sup>-1</sup> (S2); solo + areia + esterco + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S3); Bioplant<sup>®</sup> (S4); Bioplant<sup>®</sup> + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 1 g L<sup>-1</sup> (S5); Bioplant<sup>®</sup> + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S6); Plantmax<sup>®</sup> (S7); Plantmax<sup>®</sup> + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 1 g L<sup>-1</sup> (S8); Plantmax<sup>®</sup> + ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S9). O cultivo foi feito em bandeja de poliestireno com tubetes de 45 mL. Foram avaliados a porcentagem e o índice de velocidade de emergência, o comprimento da raiz e da parte aérea, a massa fresca e seca das mudas. Os melhores substratos para a emergência e desenvolvimento pós-seminal são os substratos comerciais Bioplant<sup>®</sup> e Plantmax<sup>®</sup>. O substrato solo + areia + esterco + ácido húmico proporciona mudas com maior vigor.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Psidium guajava* L., condicionador de solo, emergência, vigor.

## SEEDLINGS GUAVA PRODUCTION IN SUBSTRATE TREATED WITH HUMIC ACID

### ABSTRACT

The production of good quality planting material is the basis for good crop growth, and nowadays there is a great demand of guava seedlings to producers, with the purpose to supply the domestic and international markets in the State of Espírito Santo. In order to evaluate different substrates in the production of guava, variety paluma, an experiment was conducted in a greenhouse at the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo in a completely randomized design with four replications of 25 seeds per substrate. The treatments consisted of different substrates: soil + sand + manure (S1); soil + sand + manure + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 1 g L<sup>-1</sup> (S2); soil + sand + manure + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S3); Bioplant<sup>®</sup> (S4); Bioplant<sup>®</sup> + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 1 g g L<sup>-1</sup> (S5); Bioplant<sup>®</sup> + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S6), Plantmax<sup>®</sup> (S7); Plantmax<sup>®</sup> + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 1 g L<sup>-1</sup> (S8); Plantmax<sup>®</sup> + humic acid (Fertium<sup>®</sup>) 2 g L<sup>-1</sup> (S9). Cultivation was done in polystyrene tray with tubes of 45 mL. We evaluated the percentage and emergence rate index, root and shoot length, fresh weight and dry tissue. The best substrates for emergency and post-seminal development are commercial substrates Bioplant<sup>®</sup> and Plantmax<sup>®</sup>. The soil + sand + manure + humic acid provides seedlings with greater force.

**KEYWORDS:** *Psidium guajava* L., soil conditioner, emergency, force.

### INTRODUÇÃO

A goiaba, *Psidium guajava* L., é uma frutífera de grande destaque nos mercados nacionais e internacionais. Especificamente no Espírito Santo, o cultivo da goiabeira é apontado como uma atividade alternativa para agricultores familiares e devido a proximidade com grandes centros consumidores e a implantação do Pólo de Goiaba pode-se tornar altamente promissora e viável.

A propagação da goiabeira pode ocorrer assexuadamente, por meio de estaquia, enxertia ou alporquia, e sexuadamente. Para sua multiplicação, o método assexuado pode ser empregado para propagação, no entanto, a utilização de sementes, método sexuado, tem sido o método de maior preferência pelos produtores de mudas da cultura, devido ao baixo custo para a produção e simplicidade da prática.

Independentemente do método de propagação preconizado, ressalta-se que para uma boa produção de mudas é necessária a utilização de substratos que propiciem o enraizamento e crescimento satisfatório de plântulas (ZIETEMANN & ROBERTO, 2007; GOMES et al., 2012; SOUZA et al., 2012). Normalmente, os substratos que são frequentemente utilizados para a produção de mudas de goiabeira são preparados utilizando-se terra local, esterco e areia (MEDINA, 1988; ZIETEMANN & ROBERTO, 2007). No entanto, faz-se necessário encontrar substratos acessíveis, práticos, e que proporcionem maior qualidade das mudas, preparados com materiais que apresentem boas propriedades, como a relação entre as características de aeração e drenagem, a adequação nos valores de pH e salinidade, baixa densidade, com ausência de propágulos de doenças, pragas e plantas daninhas, bem como boa homogeneidade, disponibilidade e manutenção da qualidade do material (KÄMPF, 2004).

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. Além do suprimento de nutrientes, esses condicionadores se constituem em importantes fontes de carbono, que podem interferir em fatores externos limitantes do meio de cultivo, aumentando assim a qualidade do desenvolvimento radicular. Dependendo dos materiais usados na formulação de substratos, os teores de nutrientes nem sempre são suficientes para promover o desenvolvimento satisfatório das mudas (BARROS et al., 2011; LOPES et al., 2012; ARAÚJO et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o efeito de diferentes substratos condicionados ou não com ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) na produção de mudas de goiabeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação coberta com telas de poliolefinas com 50% de sombreamento no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, durante o período de dezembro a maio. O clima da região é tropical, com verões úmidos e quentes. Os valores médios de precipitação e temperatura no período de condução do experimento foram de 1016 mm e 24,5 °C.

Foram utilizadas sementes de goiaba, *P. guajava* var. paluma, oriundas de frutos provenientes de planta matrizes no distrito de Rive, município de Alegre, região do sul do Espírito Santo. As sementes foram extraídas dos frutos manualmente utilizando-se água corrente sobre peneira de malha com diâmetro de um mm. Posteriormente, foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio (2,5%) por cinco minutos, e colocadas sobre papel filtro, e secas à sombra por 12 horas.

Os tratamentos foram constituídos por solo (Latosolo Vermelho de textura média), areia grossa e esterco bovino decomposto, sendo procedentes de Alegre-ES. Estes foram condicionados ou não com ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>), sendo: solo + areia + esterco (1:1:1) (S1), solo + areia + esterco (1:1:1) + ácido húmico 1 g L<sup>-1</sup> (S2); solo + areia + esterco (1:1:1) + ácido húmico 2 g L<sup>-1</sup> (S3); Bioplant<sup>®</sup> (S4); Bioplant<sup>®</sup> + ácido húmico 1 g L<sup>-1</sup> (S5); Bioplant<sup>®</sup> + ácido húmico 2 g L<sup>-1</sup> (S6); Plantmax<sup>®</sup> (S7); Plantmax<sup>®</sup> + ácido húmico 1 g L<sup>-1</sup> (S8); Plantmax<sup>®</sup> + ácido húmico 2 g L<sup>-1</sup> (S9). A semeadura foi realizada em tubetes (45 mL), preenchidos com estes substratos, utilizando-se uma semente por tubete. Após a semeadura, as mudas foram mantidas em casa de vegetação durante 150 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com nove tratamentos e quatro repetições de 25 sementes. Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência das plântulas (%), observada diariamente, e índice de velocidade de emergência (IVE) de acordo com MAGUIRE (1962). Após 150 dias, executou-se uma análise de crescimento de mudas para a determinação de comprimento radicular (CR), comprimento da parte aérea (CPA), massa de matéria fresca total (MFT) e massa de matéria seca total (MST).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos Bioplant<sup>®</sup> e Plantmax<sup>®</sup>, com ou sem a presença de condicionador propiciaram maiores valores de emergência, índice de velocidade de emergência, massa de matéria fresca e seca da raiz (Tabela 1), massa de matéria seca e comprimento da parte aérea de plântulas de goiaba (Tabela 2), em relação aos demais substratos.

Segundo NOGUEIRA et al. (2010), maiores valores do índice de velocidade de emergência dentro do menor intervalo de tempo permite que as sementes escapem dos predadores naturais, favorecendo sua sobrevivência. A avaliação da emergência permite que se obtenha um parâmetro eficiente de avaliação da qualidade fisiológica de sementes. Resultados contrários foram encontrados por LACERDA et al (2009), em que observaram que sob substratos formados por solo e esterco bovino, as plantas apresentaram maior crescimento. Corroborando com os resultados deste trabalho, BEZERRA et al. (2004) trabalhando com sementes de moringa, concluíram que no substrato Plantmax<sup>®</sup>, as mudas obtiveram melhor desenvolvimento quando comparado a outros substratos. Resultado semelhante foi obtido por DANNER et al. (2007), quando observaram que o substrato Plantmax<sup>®</sup> possibilitou a obtenção de mudas de jabuticabeira com ótima qualidade. LAVIOLA et al. (2006) relataram que o melhor substrato na produção da massa de matéria seca das mudas de jiloeiro foi o substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>. Avaliando o efeito dos diferentes substratos na emergência e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L., GONÇALVES et al. (2007) constataram que o substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentou bom índice de velocidade de emergência, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea. SILVA et al. (2007) trabalhando com sementes de *Crataeva tapia* L., verificaram que o substrato Bioplant<sup>®</sup> proporcionou boa emergência e desenvolvimento para as sementes.

Os substratos comerciais apresentam em sua composição diversos materiais, tais como casca de espécies florestais, fertilizantes e corretivos. Desta forma, a aglomeração de compostos interfere nas propriedades químicas e físicas, o que pode ter favorecido o crescimento das plantas.

A utilização do condicionador de solo promoveu o desenvolvimento pós-seminal com o aumento da dosagem, relevantemente nos substratos compostos por solo+areia+esterco (Tabelas 1 e 2).

**TABELA 1.** Emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas, massa de matéria fresca e seca da raiz (MFR; MSR) de mudas de *Psidium guajava* var. paluma cultivadas em diferentes substratos. CCA-UFES, Alegre - ES, 2013.

Substrato	E (%)	IVE	MFR (mg)	MSR (mg)
S1	48 b	0,40 c	144,64 d	54,42 c
S2	51 b	0,45 c	220,59 d	78,42 c
S3	55 b	0,51 c	264,06 cd	88,34 bc
S4	95 a	1,68 a	362,53 a	129,70 ab
S5	97 a	1,71 a	436,01 a	172,47 a
S6	94 a	1,67 a	326,30 ab	134,29 a
S7	88 a	1,33 b	348,04 a	135,77 a
S8	82 a	1,25 b	396,17 a	168,47 a
S9	89 a	1,43 ab	376,92 a	154,46 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 2.** Massa de matéria fresca e seca da parte aérea (MFPA; MSPA), comprimento de raiz (CR) e comprimento da parte aérea (CPA) de mudas de *Psidium guajava* var. paluma, cultivadas em diferentes substratos. CCA-UFES, Alegre - ES, 2013.

Substrato	MFPA (mg)	MSPA (mg)	CR (cm)	CPA (cm)
S1	253,77 c	85,83 d	15,74 d	7,18 d
S2	880,20 b	234,38 c	16,78 d	10,60 c
S3	912,41 b	273,28 bc	17,52 cd	11,06 bc
S4	1258,57 a	373,07 a	19,46 ab	14,61 a
S5	1399,19 a	397,51 a	20,16 a	13,97 a
S6	1435,41 a	395,91 a	18,54 bc	13,28 a
S7	1122,59 ab	367,05 a	20,88 a	12,63 ab
S8	1202,59 b	312,28 ab	23,25 a	13,97 a
S9	1338,12 a	375,09 a	23,31 a	14,92 a

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

A areia e o solo estão entre os substratos mais usados para o teste de germinação (BRASIL, 2009), sendo que o primeiro não contém nutrientes nem apresenta propriedades coloidais. Por isso, justifica-se o uso de condicionador de solo nos substratos constituídos por areia, buscando melhorar sua constituição química, física e biológica. ANDRADE et al. (2008), em trabalhos referentes a sementes de *Hylocereus undatus* Haw., observaram que o substrato composto por solo + areia + esterco, sem presença de ácido húmico, não proporcionou emergência e desenvolvimento satisfatórios. O uso de condicionador de solo em substrato comercial promoveu o maior crescimento de mudas de espécies de eucalipto (PETTER et al., 2012). FREITAS et al. (2012) avaliando a emergência de *Psidium guajava* L. submetidas em diferentes condições de temperaturas, observaram que o uso do condicionador proporcionou um maior crescimento das mudas. Esse efeito pode ser atribuído, provavelmente, à agregação proporcionada pelo condicionador a esses substratos, o que acarreta melhoria da porosidade, e facilita as trocas hídricas e gasosas e retenção de umidade.

## CONCLUSÕES

Os melhores substratos para a emergência de plântulas e produção de mudas de *Psidium guajava* L. são os substratos comerciais Bioplant<sup>®</sup> e Plantmax<sup>®</sup>.

O uso do ácido húmico (Fertium<sup>®</sup>) proporciona maior porcentagem de emergência e desenvolvimento de mudas no substrato solo+areia+esterco.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional e Desenvolvimento Científico (CNPq) e à CAPES, pelas bolsas de produtividade em pesquisa e de estudo concedidas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.A.; OLIVEIRA, I.V.M.; SILVA, M.T.H.; MARTINS, A.B.G. Germinação de Pitaya em diferentes substratos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.71-75, 2008.
- ARAÚJO, A.C.; ARAÚJO, A.C.; DANTAS, M.K.L.; PEREIRA, W.E.; ALOUFA, M.A.I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta. v.8, n.1, p.210-216, 2013.
- BARROS, G.L.; SILVA, G.B.P.; ALMEIDA, G.P.N.; SILVA, A.R.F.; MEDEIROS, P.V.Q. Influência de diferentes tipos de substratos na germinação e desenvolvimento inicial de melão pepino (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* naud.). **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.235-239, 2011.
- BEZERRA, A.M.E., MOMENTÉ, V.G., FILHO, S.M. 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, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- DANNER, M.A., CITADIN, I., JÚNIOR, A.A.F., 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, 2007.
- FREITAS, A.R.; LOPES, J.C.; MACIEL, K.S.; VENANCIO, L.P. Germinação de sementes de goiaba em função dos substratos e regime de temperaturas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.14, p.616, 2012.
- GOMES, D.R.; LOPES, J.C.; SILVA, A.G.; MATHEUS, M.T. Frequência relativa de germinação em sementes de rabo de pitu (*Chamaecrista desvauxii* (COLLADON) KILLIP) em casa de vegetação. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.4, p.606-614, 2012.
- GONÇALVES, E.P., ALVES, E.U., BRUNO, 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. Evolução e perspectivas do crescimento do uso de substratos no Brasil. In: BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H.E.P.; PEDROSA, M.W.; SEDIYAMA, M.A.N.(Eds.) **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, 2004. p.03-10.
- LACERDA, J.S.; PEREIRA, W.E.; BRITO NETO, J.F.; COSTA, D.S. Crescimento de mudas de goiabeira 'paluma' em substratos fertilizados com fósforo. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.6, n.2, p.650-662, 2009.

LAVIOLA, B.G., LIMA, P.A., JÚNIOR, A. W., 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.; MAURI, J. FERREIRA, A.F.; ALEXANDRE, R.S.; FREITAS, A.R. Broccoli production depending on the seed production system and organic and mineral fertilizer. **Horticultura Brasileira**, Vitoria da Conquista. v.30, n.1, 2012.

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.

MEDINA, J.C. **Goiaba**: Cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2ª ed., Campinas: ITAL, 1998, p. 1 – 20. (ITAL. Série Frutas Tropicais, 6).

NOGUEIRA, F.C.B.; MEDEIROS, S.F.; GALLAO, M.I. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) - Fabaceae. **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v.24, n.4, p.978-985. 2010.

PETTER, F.A.; ANDRADE, F.R.; MARIMON JÚNIOR, B.; GONGALVES, L.G.; SCHOSSLER, T.R. Biochar como condicionador de substrato para a produção de mudas de eucalipto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.4, p.44-51, 2012.

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.

SOUZA, F.B.C.; MENGARDA, L.H.G.; SPADETO, C.; LOPES, J.C. Substratos e temperaturas na germinação de sementes de gonçalo-alves (*Astronium concinnum* Schott). **Revista Tropica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v.6, n.3, p.76-86, 2012.

ZIETEMANN, C.; ROBERTO, S.R. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, 2007.