

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE GRAVIOLA EM DIFERENTES COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS E RECIPIENTES

Sérgio Henrique Navarro dos Santos<sup>1</sup>, José Maria Gomes Neves<sup>2</sup>, Vitor Pereira de Sousa<sup>3</sup>, Paula Aparecida dos Santos<sup>4</sup>, Christiano da Conceição de Matos<sup>5</sup>, Ariane Miranda de Oliveira<sup>6</sup>

### RESUMO:

A importância socioeconômica do cultivo da graviola no Brasil, vem aumentando nos últimos anos devido a procura por frutos tropicais, tanto pelo seu consumo in natura como para atender indústrias farmacêuticas e de cosméticos. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos substratos orgânicos e recipientes alternativos na produção de mudas de graviola (*Annona muricata* L.). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com espaçamento entre blocos de 0,50 m e entre recipientes de 0,15 m, em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois tipos de recipientes (embalagens cartonadas - caixas de leite - 7x15 cm e saco plástico de polietileno - 15x25 cm - com capacidade de 1,335 L) e 4 substratos orgânicos (solo + areia (1:1); solo + areia + esterco bovino (1:1:1); solo + areia + cama de frango (1:1:1); solo + areia + esterco suíno (1:1:1) e 1 composto comercial (100%), com 5 repetições. Foram avaliados os parâmetros da altura de planta – AT, diâmetro do caule – DC, número de folhas – NF e área foliar – AF aos 75 e 90 dias, até completar 90 (DAE), após esse período foram feitas as avaliações de comprimento de raiz – CR, volume de raiz – VR, massa seca da parte aérea – MSPA, massa seca da raiz – MSR e massa seca total – MST. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos das avaliações de AT, DC e NF de graviolas foram comparadas pelo teste de T 5%. A utilização dos substratos composto por solo + areia + cama de frango ou solo + areia + esterco bovino, em recipientes de sacos de polietileno são os mais recomendados para a produção de mudas de graviola.

**Palavras-chave:** Adubo orgânico; *Annona muricata* L.; Frutífera exótica; Propagação.

## PRODUCTION OF GRAVIOLA SEEDLINGS IN DIFFERENT COMBINATIONS OF SUBSTRATES AND CONTAINERS

### ABSTRACT:

The socio-economic importance of growing graviola in Brazil has increased in recent years due to the demand for tropical fruit, both for fresh consumption and to supply the pharmaceutical and cosmetics industries. The aim of this study was to evaluate the influence of organic substrates and alternative containers on the production of graviola (*Annona muricata* L.) seedlings. The experiment was conducted in randomized blocks, with spacing between blocks of 0.50 m and between containers of 0.15 m, in a 2 x 5 factorial scheme, with two types of containers (carton packaging - milk cartons - 7x15 cm and polyethylene plastic bag - 15x25 cm

<sup>1</sup>Bacharel em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Almenara-MG, shnds@aluno.ifnmg.edu.br; <https://orcid.org/0009-0001-7158-2584>. <sup>2</sup>Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Almenara-MG, jose.neves@ifnmg.edu.br; <https://orcid.org/0000-0001-5888-808X>. <sup>3</sup> Bacharel em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Almenara-MG, vitorpeira.s@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0005-5470-1480>. <sup>4</sup> Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, paulahsanti@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5854-126X>; <sup>5</sup> Professor da Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba-MG, christiano.matos@uemg.br; <https://orcid.org/0000-0002-0385-8737>. Doutora em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, mirandadeoliveira.ariane@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7140-1440>.

- with a capacity of 1.335 L) and 4 organic substrates (soil + sand (1: 1); soil + sand + cattle manure (1:1:1); soil + sand + poultry litter (1:1:1); soil + sand + swine manure (1:1:1) and 1 commercial compost (100%), with 5 repetitions. The parameters of plant height (AT), stem diameter (DC), number of leaves (NF) and leaf area (AF) were assessed at 75 and 90 days, until 90 days had elapsed (DAE), after which root length (CR), root volume (VR), aerial part dry mass (MSPA), root dry mass (MSR) and total dry mass (MST) were assessed. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared using the Scott-knott test at 5% probability. The means of the treatments for the evaluations of AT, DC and NF of the graviolas were compared using the 5% T-test. The use of substrates composed of soil + sand + poultry litter or soil + sand + cattle manure in containers with polyethylene bags are the most recommended for the production of soursop seedlings.

**Key Words:** Organic fertilizer; *Annona muricata* L.; Exotic fruit tree; Propagation.

## INTRODUÇÃO

Além das fruteiras mais consumidas no Brasil, a graviola (*Annona muricata* L.) também tem relevante importância e se faz presente em quase todo território nacional, sendo amplamente cultivada em diferentes regiões do país, com destaque para a região nordeste, referência em produtividade, em razão das condições climáticas e áreas que permitem a produção de frutas de alta qualidade (São José et al., 2014).

Na indústria de alimentos, a graviola é amplamente empregada em diversos produtos, como geleias, compotas, sorvetes, doces entre outros (Qazi, et al., 2018). Outro aspecto que tem proporcionado o interesse por essa fruta, diz respeito ao fato de que todas as partes da planta, especialmente folhas, sementes, raízes e casca são utilizadas como medicamentos naturais, para o tratamento de diferentes problemas de saúde (Olas, 2023). Sovia et al. (2017) ressaltam que a graviola tem várias funções farmacológicas, incluindo citotoxicidade, antimicrobiana e tratamento de feridas. Diante desses aspectos, a demanda por essa frutífera vem se tornando cada vez maior,

A produção de mudas de graviola no Brasil é realizada de forma tradicional, por meio de sementes, sendo uma fase fundamental para o estabelecimento e desenvolvimento do pomar. A obtenção de sucesso na produção de mudas de qualidade exige que sejam observados alguns fatores, destacando-se o tamanho de recipiente e o tipo de recipiente (Andrade et al. 2014). O tamanho e a forma do recipiente são características que devem ser observadas para garantir a produção de mudas de alta qualidade. As dimensões dos recipientes influenciam diretamente na qualidade das mudas e trazem implicações de ordem técnica e econômica (Pereira et al., 2010). Outro fator consiste na composição do substrato, sendo que este é um fator que influencia a qualidade das mudas formadas, devendo fornecer suporte físico ao sistema radicular e condições para suprir adequadamente a demanda hídrica e nutricional da muda (Siqueira, et al., 2018).

Nos últimos anos, a preocupação com o meio ambiente, e os impactos que a agricultura ocasionam, a demanda por substratos constituídos de resíduos orgânicos se expande com a finalidade de reduzir os custos com adubação química (Leal et al., 2016), o que proporciona ganhos ambientais e econômicos. Adubos de origem vegetal e animal, tais como os

resíduos orgânicos cama de frango, esterco suíno e esterco bovino, tornaram-se uma alternativa, já que fornecem um alto teor de matéria orgânica o que beneficia os atributos químicos, físicos e biológicos do solo e colaboram para o desenvolvimento do vegetal, diminuindo os gastos com insumos externos (Silva et al., 2019). Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos substratos orgânicos e recipientes alternativos na produção de mudas de graviola (*Annona muricata* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Pesquisa em Fruticultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* – Almenara, coberto com um telado de 50% de sombreamento, localizado no município de Almenara, MG que está situado a 269 m de altitude com (16°11'02" S de latitude e 40°41'38" O, longitude). De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger o clima da região é classificado como Aw (tropical de savana), caracterizado por verão chuvoso e inverno seco, temperatura média do ar é 22,1 °C e 877 mm é a pluviosidade média anual (Reboita et al., 2015).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com espaçamento entre blocos de 0,50 m e entre recipientes de 0,15 m, em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois tipos de recipientes (embalagens cartonadas - caixas de leite - 7 x 15 cm e saco plástico de polietileno - 15 x 25 cm - com capacidade de 1,335 L) e 4 substratos orgânicos [solo + areia (1:1) - testemunha; solo + areia + esterco bovino (1:1:1); solo + areia + cama de frango (1:1:1); solo + areia + esterco suíno (1:1:1)] e 1 composto comercial (100%), com 5 repetições. As sementes utilizadas no experimento foram obtidas da empresa Sementeira Maná da Terra, situada na Zona Rural de Igarassu – PE, com potencial de 92% de germinação conforme consta na embalagem.

O solo empregado é classificado conforme a Embrapa (2013), como um Latossolo Vermelho-amarelo distrófico, este foi coletado da camada de 40 a 70 cm, localizado no Setor de Fitotecnia do IFNMG, *Campus* – Almenara. As características químicas (Tabela 1) desse solo foram determinadas antes da instalação do experimento, conforme análises realizadas por laboratório. A necessidade de calagem foi calculada pelo método de saturação por bases

(Viégas, 2004), com a utilização do calcário dolomítico (PRNT de 82,0%) (IAC, 2014), calculado com base nos valores da análise de solo. O solo corrigido foi incubado em casa de vegetação, por 15 dias, com umidade equivalente a 80% da capacidade de campo. Depois desse período foi incorporado ao solo areia lavada, em seguida adicionado os

compostos orgânicos conforme as proporções mencionadas de cada tratamento. Os substratos orgânicos utilizados (esterco curtido – bovinos, suínos e de aves) foram peneirados em malha 8 (abertura 2,79 mm), para padronização e uniformização do substrato.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas do Latossolo Amarelo utilizado no plantio de mudas de graviola

pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T
----- mg dm <sup>-3</sup> -----									
4,5	11,7	53	0,54	0,52	0,6	2,0	1,20	1,80	3,20
V	m	M.O	Argila	Silte	Areia				
----- % -----									
37,5	33,3	0,54	33	13	54				

P = Fósforo; K = Potássio; Ca<sup>2+</sup> = Cálcio; Mg = Magnésio; Al<sup>3+</sup> = Acidez trocável; H+Al = Acidez potencial; SB = Soma de bases; t = CTC efetiva; T = CTC pH 7; V = Saturação por bases; m = Saturação por Al<sup>3+</sup>; M.O = Matéria orgânica.

Os sacos de polietileno e as embalagens cartonadas foram preenchidos com os substratos, em cada recipiente foi semeado quatro sementes a 2 cm de profundidade. Trinta dias após a semeadura deu-se início a emergência das plântulas, sendo que o desbaste destas foram realizados 32 dias após a semeadura, mantendo apenas uma planta por recipiente. A irrigação e o controle de plantas invasoras foram realizadas de forma manual.

As avaliações do desenvolvimento ocorreram quinzenalmente após o último desbaste, até completar 90 dias após emergência (DAE), analisando os seguintes parâmetros fitotécnicos: Altura da planta (AT), medida da superfície do substrato até a última folha totalmente expandida, com o auxílio de uma régua milimétrica; diâmetro do caule (DC), medido a partir de 5 cm da superfície do substrato, utilizando um paquímetro eletrônico e Número de folhas por planta (NF), contagem das folhas totalmente desenvolvidas

A área foliar (Af) foi avaliada aos 75 e 90 DAE. Assim, para obter a área foliar, as folhas foram medidas com o auxílio de uma régua milimétrica, do comprimento ao longo da nervura principal (C) e da largura máxima do limbo foliar (L), perpendicular a nervura. A Af foi estimada utilizando a equação 1 (Eq.1) conforme descreveu Almeida et al. (2006).

$$Af = 5,71 + 0,647 * X \quad \text{Eq.1}$$

Onde X é o produto do comprimento pela largura (Almeida et al., 2006).

Após os 90 DAE, as mudas de graviola foram removidas dos recipientes, lavadas em água corrente visando retirar o excesso dos substratos aderido. Na sequência, foram realizadas as seguintes avaliações: Comprimento da maior raiz – CR, com o auxílio de fita métrica, a partir da inserção da raiz até o ápice radicular; Volume de raiz – VR, obtido pelo método de deslocamento de água, utilizando uma proveta com um volume de água conhecido, onde foi mergulhado as raízes para a obter o volume, que foi igual ao deslocado. Em seguida, as raízes e a parte aérea foram colocadas em sacos de papel, e levadas para estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de 65 °C durante 72 horas. Após esse período foi determinado em balança de precisão a massa seca da parte aérea - MSPA; massa seca da raiz - MSR e massa seca total -MST.

Os dados foram submetidos á análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade para as avaliações fitotécnicas: AF, CR, VR, MSPA, MSR e MST. As médias dos tratamentos das avaliações de AT, DC e NF foram comparadas pelo teste de T 5%, utilizando-se o software Sisvar® (Ferreira, 2019). Os valores para diferença mínima significativa (DMS) foram representados no gráfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado interação entre os fatores substratos e recipientes para as variáveis área foliar, comprimento de raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total, área foliar e

comprimento de maior raiz, mas apresentaram efeitos de forma isolada para as variáveis descritas na Tabela 2. Nas avaliações realizadas durante os 90 DAE, foi possível observar que os substratos constituídos por cama de frango, esterco bovino, esterco suíno apresentaram comportamento linear, em função dos

diferentes tempos de avaliação para as variáveis AT, DC e NF, conforme indicam as Figuras 1A, 1B e 1C. Em relação ao substrato solo + areia, e o composto comercial, ambos apresentaram comportamento quadrático para a variável AT.

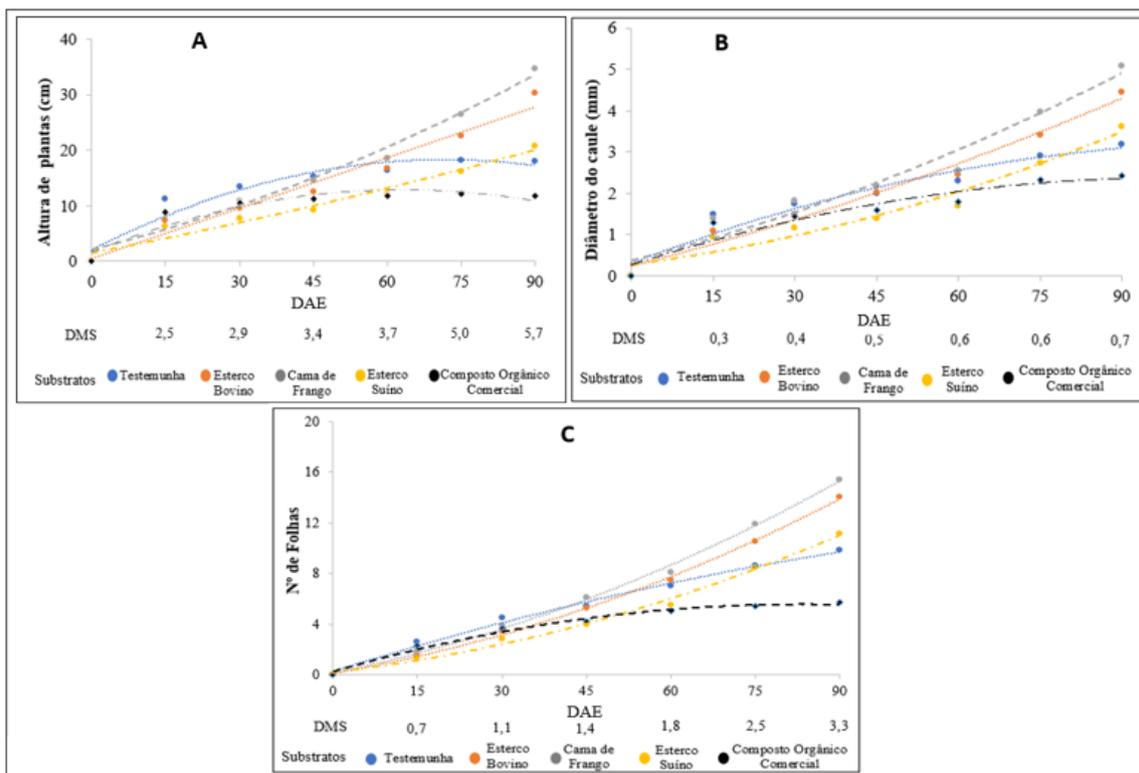
**Tabela 2.** Resultado da análise de variância para as variáveis, área foliar (AF), Comprimento da raiz pivotante (CRP), volume de raiz (VR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) das plantas de graviola cultivadas com diferentes tipos de recipientes e substratos aos 90 dias após emergência (DAE).

	GL	AF	CRP	VR	MSPA	MSR	MST
Recipientes	1	4,330*	4,424*	0,036 <sup>NS</sup>	0,118 <sup>NS</sup>	0,003 <sup>NS</sup>	0,064 <sup>NS</sup>
Substratos	4	1,422 <sup>NS</sup>	1,129 <sup>NS</sup>	4,568**	9,442**	7,685**	9,112**
Blocos	4	2,269 <sup>NS</sup>	1,924 <sup>NS</sup>	4,185**	2,137 <sup>NS</sup>	2,378 <sup>NS</sup>	2,226 <sup>NS</sup>
Recipientes x Substratos	4	0,318 <sup>NS</sup>	0,457 <sup>NS</sup>	0,922 <sup>NS</sup>	0,250 <sup>NS</sup>	0,8383 <sup>NS</sup>	0,241 <sup>NS</sup>
CV (%)		29,71	33,32	68,81	69,71	62,59	66,96

FV- Fontes de Variação; GL- Graus de liberdade; CV- Coeficientes de variação; NS- Não significativo; \*\* Significativo a 1%; \* Significativo a 5%.

Os substratos solo + areia (testemunha); solo + areia + cama de frango e composto comercial proporcionaram maiores médias de altura, diâmetro e número de folhas, exceto para o número de folhas aos 30 DAE, em que apenas o substrato a base de solo + areia + esterco suíno influenciaram no menor número de folhas nas plântulas de graviola, em média 3 folhas/planta (Figura 1). A partir dos 45 DAE foi

observado que o tratamento utilizando o substrato comercial apresentou declínio na variáveis AT, além de que, para a variável DC e NF houve uma estabilização a partir dos 45 DAE. Esses resultados evidenciam que o composto comercial é inviável para mudas que tenham permanência em viveiro superior aos 30 dias após emergência.



**Figura 1.** Comportamento fitotécnico de mudas de graviola produzidas em diferentes substratos. Altura de planta (A). Diâmetro do caule (B). Nº de folhas (C). \*Teste T a 5% para (AT), (DC) e (NF). DAE (Dias após a emergência). DMS (Desvio médio significativo).

Esses resultados são relevantes, uma vez que essas características, como é o caso do número de folhas, influenciam diretamente na atividade fotossintética das mudas, pois o crescimento dessas em geral é lento, sendo que a plântula ou muda direciona a maior parte de sua energia para a expansão da área foliar e a formação de raízes (Ferreira, et al., 2020). Cecco et al. (2018) e Azevedo et al. (2020) salientam que o aumento do diâmetro do caule acompanhando um maior crescimento da muda é uma característica desejável, pois garante maior sustentação à parte aérea da nova planta em formação, além de permitir maior disponibilidade hídrica, e ainda podem estar menos susceptíveis ao tombamento, devido a ação dos ventos fortes, o que pode diminuir as perdas na produção. O uso de substrato que estimule o maior número de folhas e diâmetro do caule, permitirá mudas mais vigorosas para a formação e implantação de um pomar.

Esses resultados encontrados estão de acordo com os obtidos por Andrade et al. (2014), na avaliação da proporção de cama de frango na composição do substrato, foi possível notar que a utilização de 20% v/v dessa fonte promoveu maiores valores para a altura de plantas, em relação as outras

proporções de 40% v/v e 30% v/v.

Nas avaliações aos 60, 75 e 90 DAE, verificou-se que os substratos a base de cama de frango e esterco bovino obtiveram aumento de 66,31% e 60,93% na AT, 52,6% e 45,2% no DC e 67,2% e 59,3% no NF, respectivamente, em comparação ao composto comercial (Figuras 1A, B e C). Em seguida, pode-se observar que o substrato a base de esterco suíno também apresentou desempenhos superiores a testemunha e ao substrato comercial para as variáveis AT, DC e NF. Esses resultados indicam que a composição desses substratos é a mais viável para uma melhor obtenção de mudas de graviola. Os resultados obtidos se aproximam dos observados por Fernandes e Pasin (2018), de acordo com os autores, os substratos utilizados, como solo + areia grossa + esterco de vaca curtido favoreceram o crescimento inicial das mudas de pitanga, já que para as variáveis: número de folhas e diâmetro de caule obteve-se maiores valores absolutos, quando comparados ao substrato em que não se utilizou nenhum tipo de fertilizante. Resultados semelhantes também foram verificados por Mendes, Nascimento e Lima (2021), para produção de mudas de *Rheedia acuminata* com a

adição de 20% a 30% de cama de aviário ao solo para a composição do substrato, foi suficiente para aumentar os valores da altura, diâmetro do coleto, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total.

No trabalho conduzido por Cabral et al. (2023), os autores também observaram que os substratos contendo esterco bovino e cama de frango apresentaram os melhores resultados médios para altura de planta, diâmetro de caule e número médio de folhas de mudas de maracujá. Entretanto, esses resultados diferem dos encontrados por Silva (2021) ao analisar a produção de mudas de maracujá em recipientes com diferentes volumes e composição de substrato obteve menor média em altura da muda utilizando solo + cama aviária (1:1). Pode-se inferir que os substratos enriquecidos com algum fertilizante orgânico, como os empregados nesse estudo, podem proporcionar efeitos benéficos às mudas, tais como aumento do número de folhas, diâmetro de caule e altura de plantas. Além disso, o uso de compostos orgânicos disponíveis na própria propriedade pode reduzir o custo de produção de mudas de graviola,

uma vez que seu desempenho pode ser equivalente ou até superior ao de compostos comerciais.

Em relação ao tipo de recipiente utilizado, os sacos de polietileno (15 x 25 cm) proporcionaram um aumento superior a 15% para a variável Af, e de 18% para a variável CR, em comparação às embalagens cartonadas (Tabela 3). Esses resultados se aproximam dos descritos por Sousa et al. (2020), já que segundo os autores, sacos de polietileno de 15 x 21 cm demonstraram ser o mais recomendável para a produção de mudas de maracujá amarelo. Cruz, Andrade e Feitosa (2016) constataram que a utilização de sacos de polietileno (15 x 27 cm) foi o melhor para a produção de mudas de *Spondias tuberosa*, por requerer a menor quantidade de solo. As principais funções da associação recipientes/substratos são assegurar um meio para suportar e nutrir as plântulas, proteger as raízes de danos mecânicos e da dessecação, o que favorece uma melhor conformação das raízes, maximizando o crescimento inicial e a sobrevivência no campo (Rodrigues, et al., 2020).

**Tabela 3.** Valores médios da área foliar (AF) e comprimento de raiz (CR) de plantas de graviola cultivadas com diferentes tipos de recipientes aos 90 DAE

Recipientes	AF (cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )	CR (cm planta <sup>-1</sup> )
Saco de polietileno	12,52 A	23,84 A
Embalagem cartonada	10,52 B	19,54 B
CV (%)	29,71	33,32

\*Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste Scott-Knott, a 5%. CV: Coeficiente de variação.

O composto orgânico comercial deteve a menor média dos tratamentos para volume de raiz (Tabela 4), que conseqüentemente pode ter influenciado na menor altura, diâmetro e número de folhas. Os substratos enriquecidos com material orgânico, por fornecerem maior quantidade de nutrientes são responsáveis pela retenção de água, fornecimento de nutrientes, desenvolvimento do sistema radicular e influencia diretamente na germinação e formação das mudas (Sousa et al., 2005; Marques et al., 2017; Alves et al., 2021). O tratamento contendo cama de frango apresentou os melhores valores médios para a variável MSPA e MST, (4,09 g e 5,46 g, respectivamente) (Tabela 4). No entanto, para a variável MSR, os tratamentos

constituídos por cama de frango e esterco bovino não apresentaram diferenças entre si. Resultados similares foram verificados por Silva et al. (2024), na avaliação de massa seca da parte aérea e massa seca total, pois os tratamentos cama de frango, esterco bovino e a junção dos dois compostos orgânicos proporcionaram incremento na massa seca da raiz, massa seca do caule e massa seca total. Os compostos orgânicos estimulam o desenvolvimento tanto da parte aérea como a radicular, estimulando o acúmulo de massa seca (Nascimento et al., 2017.). A adição de cama de frango ao solo eleva o pH do substrato, favorecendo maior disponibilidade dos macronutrientes e micronutrientes para a planta (Taiz et al., 2017).

**Tabela 4.** Média das avaliações volume de raiz (VR), massa seca parte aérea (MSA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST), de mudas de graviola cultivadas com diferentes tipos de substratos orgânicos, aos 90 dias após emergência (DAE).

Substratos	VR (cm <sup>3</sup> )	MSPA .....(g).....	MSR	MST
Testemunha	4,25 A	0,94 C	0,52 B	1,47 C
Esterco Bovino	5,7 A	2,85 B	1,0 A	3,91 B
Cama de Frango	6,4 A	4,09 A	1,39 A	5,46 A
Esterco Suíno	4,2 A	2,22 B	0,74 B	2,98 B
Composto Orgânico Comercial	1,15 B	0,54 C	0,28 B	0,81 C
CV (%)	68,81	69,71	62,59	66,96

\*Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, pelo Teste Scott-Knott, a 5%. CV: Coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A utilização dos substratos composto por solo + areia + cama de frango ou solo + areia + esterco bovino, em recipientes de sacos de polietileno são os mais recomendados para a produção de mudas de graviola.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, G. D.; Santos, J. G.; Zucoloto, M.; Vicentini, B. V.; Moraes, W. B.; Bregoncio, I. S.; Coelho, R. I. Estimativa de área foliar de graviola (*Annona muricata* L.) por meio de dimensões lineares do limbo foliar. *Revista Univap, São José dos Campos*, v.13, n.24, p.1035-1037, 2006.

Alves, T. N.; Carvalho, B. L.; Guedes, P. T. P.; Nordi, N. T.; Aires, E. S.; Oliveira, M. M. V.; Rodrigues, J. D. Produção de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) sob efeito de diferentes substratos. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, p., 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12867>.

Andrade, B. B.; Melo, B.; Silva, A. A.; Souza, C. H. E. Recipientes e proporções de cama de frango na produção de mudas de gravioleira. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v 9, n. 5, p. 116 - 123, dez, 2014.

Azevedo, J. M. A.; Júnior, E. A. S.; Cruz, J. F.; Souza, E. B.; Lima, M. O.; Azêvedo, H. S. F. S. Mudas agroecológicas de maracujá-amarelo utilizando manipueira, urina de vaca e biofertilizante de amendoim forrageiro. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p.3552135536, 2020.

Cabral, R. G.; Cost, A. P.; Adorian, G. C.; Silva, R. Z.; Leão, E. U.; Martins, A. L. L. Efeitos de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de maracujá. *Revista Agri-Environmental Sciences*, Palmas-TO, v.9, Ed. Especial,e023014, 2023. <https://doi.org/10.36725/agries.v9i2.8625>

Cecco, R. M.; Klosowski, E. S.; Silva, D. F.; Villa, F. Germinação e crescimento inicial de mudas de espécies não convencionais de fisális em diferentes substratos e ambientes. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(1): 2018, <http://dx.doi.org/10.5965/223811711712018045>

Cruz, F. R. S.; Andrade, L. A.; Feitosa, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, jan.-mar., 2016.

Fernandes, A. C. T.; Pasin, L. A. A. P. Influência de diferentes substratos no desenvolvimento inicial de mudas de Pitangueira. *Revista de ciências ambientais RCA*, Canoas, v.12, n.3, 2018. <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v12i3.4757>

Ferreira, D. F. SISVAR: A Computer Analysis System to Fixed Effects Split Plot Type Designs. *Revista Brasileira De Biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

Ferreira, J. S. S. R.; Neves, J. M. G.; Miranda, R. F.; Oliveira, J. A. A.; Santos, P. A.; Dias, S. C. Desenvolvimento inicial de mudas para porta-enxertos de goiabeira em resposta às doses de fósforo.

- Revista Agrária Acadêmica**, v.3, n.1, Jan/Fev (2020)
- Leal, C. C. P.; torres, S. B.; Brito, A. A. F.; Freitas, R. M. O.; Nogueira, N. W. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Cassia grandis* L. f. em função de diferentes substratos. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 727-734, 2016. <https://doi.org/10.5902/1980509824196>
- Marques, L. O. D.; Mello-Farias, P.; De Lima, A. Y. B.; Malgarim, M. B.; Santos, R. F. Desempenho de diferentes substratos e influência do frio na germinação de sementes de araçá amarelo. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 1169-1180, 2017.
- Mendes, N. V. B.; Nascimento, W. M. O.; Lima, D. C. Produção de mudas de *Rheedia acuminata* com adição de cama de aviário ao substrato. **Research, Society and Development**, v. 10, n.11, e170101119403, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19403>
- Nascimento, E. S.; Cavalcante, L. F.; Gondim, S. C.; Souza, J. T. A.; Bezerra, F. T. C.; Bezerra, M. A. F. Formação de mudas de maracujazeiro amarelo irrigadas com águas salinas e biofertilizantes de esterco bovino. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 1-8, 2017. <http://dx.doi.org/10.25066/agrotec.v38i1.28090>
- Olas, B. The Antioxidant Potential of Graviola and Its Potential Medicinal Application. **Nutrients** 2023, 15(2), 402; <https://doi.org/10.3390/nu15020402>
- Pereira, P. C; Melo, B; Freitas, R. S; Tomaz, M. A; Teixeira, I. R. Tamanho de recipientes e tipos de substratos na qualidade de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, Mossoró/RN, v.5, n.3, p.136-142. Jul/set 2010.
- Qazi, A. K.; Siddiqui, J. A.; Snjib, R. J.; Chaudhary, S.; Walker, L. A.; Sayed, Z.; Jones, D. T.; Batra, S. K.; Macha, M. A.; Emerging therapeutic potential of graviola and its constituents in cancers. **Carcinogenesis**, Volume 39, Issue 4, April 2018, Pages 522–533, <https://doi.org/10.1093/carcin/bgy024>
- Reboita, M. S.; Rodrigues, M.; Silva, L. F.; Alves, M. A. Aspectos climáticos do estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 11 – Vol. 17 – Jul/Dez 2015.
- Rodrigues, I. O.; Xavier, P. S.; Santos, A. L. N.; Neves, J. M. G.; Barbosa, E. A. Produção de mudas de alface cv. “Stella-Manteiga” em diferentes combinações de substratos e recipientes alternativos. **RECITAL -Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara**, v. 2, n. 3, set/dez, 2020.
- São José, A. R. S.; Pires, M. De M.; Freitas, A. L. G. E. De; Ribeiro, D. P.; Perez, L. A. A. **Atualidades e perspectivas das Anonáceas no mundo**. Palestra proferida no V Congresso Internacional & Encontro Brasileiro sobre Annonaceae: do gene à exportação, Botucatu -SP, (19 a 23 ago. 2013), v. 36, edição especial, e., p. 086-093, Jan. 2014.
- Silva, J. L. A.; Veras, M. L. M.; Carvalho, K. S.; Picanço, G. B.; Lima, J. P.; Sousa, R. P.; Alves, L. S. Alternativas agroecológicas para a produção de mudas de maracujá-amarelo. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v.22, n.7, p. 01-16. 2024.
- Silva, W. J. **Mudas de maracujá produzidas em recipientes com diferentes volumes e composição de substratos**. 2021. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Barreiros/ PE, 2021.
- Silva, W. V.; Costa, A. C.; Silva, V. L. Substratos na produção de mudas de cultivares de maracujazeiro azedo. **Revista Cultivando o saber**, v. 12, n. 1, p. 11-23, 2019.
- Siqueira, D. P.; Carvalho, G. C. M. W.; Barroso, D. G.; Marciano, C. R. Lodo de esgoto tratado na composição de substrato para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 48, n. 2, p. 277-284, abr/jun. 2018. 0.5380/rf.v48 i2.55795.
- Sousa, V. C.; Andrade, L. A.; RLA, B.; Cunha, A. O.; Souza, A. P. Produção de Mudas de Ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Agropecuária Técnica, Areia**, v. 26, n. 2, p. 98-108, 2005.

Sousa, R. N.; Massaroto, J. A.; Marcolin, M.; Rocha, R. R. Avaliação da produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes volumes de recipientes de polietileno. **Revista De Ciências Agro-Ambientais**, 18(2), 2020, 99-103. <https://doi.org/10.5327/rcaa.v18i2.4635>

Sovia, E.; Ratwita, W.; Wijayanti, D.; Novianty, D.R. Hypoglycemic and Hypolipidemic effects of *Annona muricata* l. leaf ethanol extract. **Int. J. Pharm. Pharm. Sci.** 2017, 9, 170.

Viégas, I. D. J. M.; Frazão., D. A. C. **Graviola: Nutrição, Calagem e Adubação**. Belém, PA: Dezembro, 2004. (EMBRAPA-CNPSA. Circular Técnica, 36).

Taiz, L. et al., **Fisiologia e desenvolvimento vegetal** [recurso eletrônico] Tradução: Alexandra Antunes Mastroberti ... et al.]; Revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. – 6. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2017.