



# PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO EM SUBSTRATOS À BASE DE CAMA DE FRANGO E PALHA DE CAFÉ.

## PRODUCTION OF PAPAYA SEEDLINGS IN SUBSTRATES BASED ON CHICKEN LITTER AND COFFEE STRAW.

Luiz Gabriel Maifredi Brites<sup>1</sup>; Ryan Henriques Torres<sup>2</sup>; Ronan Bitencourt Machado<sup>3</sup>; Euliene Pereira Henrique<sup>4</sup>; Julio Cesar Fiorio Vettorazzi<sup>5</sup>; Sávio da Silva Berilli<sup>6</sup>; Ana Paula Candido Gabriel Berilli<sup>7</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, - ES, CEP 29500-000. Brasil. [luizbiel222@gmail.com](mailto:luizbiel222@gmail.com). [Apresentador do trabalho](#)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [ryanhenriquestorres@gmail.com](mailto:ryanhenriquestorres@gmail.com).

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [ronanmachado2003@gmail.com](mailto:ronanmachado2003@gmail.com).

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [euliene.pereira@gmail.com](mailto:euliene.pereira@gmail.com).

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [juliocesar.f.v@hotmail.com](mailto:juliocesar.f.v@hotmail.com).

<sup>6</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [Savio.berilli@ifes.edu.br](mailto:Savio.berilli@ifes.edu.br)

<sup>7</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [anapaulacg@gmail.com](mailto:anapaulacg@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

No ano de 2022, o Brasil representou 8% da produção mundial de mamão (FAOSTAT, 2024), e segundo Embrapa (2024), somente o estado do Espírito Santo representa 38% da produção total do Brasil. De acordo com (RUGGIERO; MARIN; DURIGAN, 2011) o mamão possui muitas características que o tornam um alimento ideal e saudável para todos, como suas propriedades sensoriais, químicas e digestivas.

Apesar da grande produção ainda se buscam métodos alternativos que visem reduzir os custos da produção, e sejam efetivos de forma que o resultado se equipare ou supere os substratos comerciais, e um dos métodos para isso é a utilização de resíduos na confecção de substratos (CARDOSO et al., 2022).

Dado o estudo de (ARAÚJO et al, 2020) sobre o uso de resíduos na agricultura, percebe-se que o uso de resíduos na produção de substratos permite que seja reaproveitado nutrientes e ainda seja econômico, com base nisso, o uso da cama de frango como matéria prima torna-se viável e que segundo pesquisas por sua produção estar em constante crescimento, esse composto se torna sempre acessível, além de ser altamente nutritivo e rico em carbono (VALADÃO et al., 2011), já o uso da palha de café como matéria prima alternativa, igualmente pode ser benéfico na produção de mudas de mamão, considerando que 50% da produção de café e composta por palha, sua obtenção se torna igualmente acessível, além de possuir valores nutritivos de grande potencial para a composição de substratos (OLIVEIRA et al., 2019).



Além disso o lodo de curtume é outro resíduo que pode complementar o substrato, vê-se vantagens na sua utilização pois é um resíduo rico em matéria orgânica e semelhantemente a cama de frango também é um resíduo acessível, devido a alta demanda do processo de curtimento do couro, esse lodo quando adicionado ao substrato pode beneficiar todo o processo produtivo (ALMEIDA et al., 2019).

Com base nisso, o objetivo do projeto foi avaliar a influência do substrato que possui como matéria prima a palha de café e cama de frango, e com adição de lodo de curtume líquido, na produção de mudas de mamão (*Carica papaya L.*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em casa de vegetação, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus de Alegre, localizado na região do Caparaó, município de Alegre, com coordenadas geográficas de 20°45'44" de latitude Sul, 41°27'42,83" de longitude Oeste, e altitude média de 134 m.

O arranjo experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial duplo: 2 (adição e sem adição de lodo de curtume líquido) x 5 (proporções de misturas entre substrato compostado e substrato comercial Carolina II®: 0, 25, 50, 75 e 100) com 5 repetições e 16 mudas por parcela. Para a obtenção das mudas, foram utilizadas sementes da cultivar Sunrise Solo BS 2000, pertencente ao padrão Solo. As mudas foram preparadas utilizando bandejas com 162 células com volume de 50 cm<sup>3</sup>. As bandejas foram colocadas em bancadas situadas a 1 m do solo em casa de vegetação. A casa de vegetação possui cobertura em material translúcido de polipropileno, seguido de tela tipo sombrite com 50% de luminosidade. Sistema de irrigação automatizado com temporizador por microaspersão, onde foram aplicados dois turnos de rega, sendo um realizado pela manhã e outro no final da tarde.

Para a produção de substratos compostados, foram montadas leiras de compostagem com palha de café e cama de frango diretamente sobre o solo. Para cada leira, foi utilizado 60 kg de palha de café e 30 kg de resíduos. Para a compostagem que recebeu lodo de curtume líquido como aditivo, foi adicionado 1/3 (20 kg) do total de palha de café. Esse lodo foi adicionado aos poucos em cada camada de resíduo que foi adicionada sobre a palha de café. As leiras de compostagem foram montadas de forma retangular com dimensões aproximadas de 1,50 m de comprimento x 1,20 m de largura. Foi iniciada as leiras sempre com 15 kg de palha de café adicionando em seguida 10 kg de cama de frango. Esse processo foi seguido por três vezes atingindo os 30 kg de lodo de curtume desidratado. Após foi adicionado mais uma camada de 15 kg de palha de café. Tanto as leiras com lodo de curtume líquido quanto as sem lodo de curtume líquido, receberam 10 litros de água em cada camada de palha de café, totalizando 40 litros de água. A umidade, temperatura e pH das leiras foi acompanhado todo dia.



Toda semana foi adicionada água a fim de manter a umidade das leiras entre 40 e 65 %. As leiras de compostagem permaneceram estáticas durante os primeiros 60 dias. Após esse período foi iniciado o processo de reviramento das leiras, sendo realizado quatro reviramentos. Aos 120 dias, os substratos compostados foram ensacados.

Aos 30 dias após a semeadura as mudas foram avaliadas conforme as seguintes características: a) Massa fresca da parte aérea (MFPA); b) Massa fresca do sistema radicular (MFRA); c) Massa seca parte aérea (MSPA); d) Massa seca Raiz (MSRA), em gramas. Para obtenção da MSPA e MSRA as mudas foram secas em estufa ventilada por 72 horas a 65 °C. medida em g; e) Índice de Qualidade de Dickson (IQD), segundo Dickson et al. (1960) dado por:

$$IQD = \frac{MST}{\left( \frac{AP}{DC} + \frac{MSPA}{MSRA} \right)}$$

Em que: IQD= índice de qualidade de Dickson; MST= massa seca total (g); H= altura (cm); DC= diâmetro do colo (mm); MSPA= massa seca da parte aérea (g); MSRA= massa seca do sistema radicular (g).

Para interpretação e análise dos dados dessa etapa do experimento, foram verificados a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk. Uma vez detectada diferenças entre os fatores pela Anova, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa R Studio e o pacote ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância mostrou para a fonte variação lodo diferença significativa de  $p < 0,05\%$ , nas variáveis de massa fresca parte aérea, massa seca parte aérea e no índice de qualidade Dickson. Na fonte de variação tratamento apenas as variáveis de massa fresca parte aérea e de massa seca parte aérea tiveram resultados significativos, sendo respectivamente em  $p < 0,01\%$  e  $p < 0,05\%$ . Em relação a fonte lodo/tratamento apenas a variável massa seca parte aérea se mostrou significativa tendo como resultado  $p < 0,01\%$ .

**TABELA 1** - Resumo da análise de variância de características relacionadas ao desenvolvimento de mudas de mamão em substrato a base de cama de frango.

FV	GL	QUADRADO MEDIO				
		MFPA	MFRA	MSPA	MSRA	IQD



BLOCO	4	0.054	0.0035	0.00023	0.00004	20.15
LODO	1	0.21**	0.008 <sup>ns</sup>	0.016**	0.00035 <sup>ns</sup>	216.11**
TRATAMENTO	4	0.09*	0.007 <sup>ns</sup>	0.0027**	0.0001 <sup>ns</sup>	27.49 <sup>ns</sup>
LODO*TRATAMENTO	4	0.07 <sup>ns</sup>	0.045 <sup>ns</sup>	0.0015*	0.0002 <sup>ns</sup>	52.34 <sup>ns</sup>
RESIDUO	36	0.03	0.02	0.0006	0.00012	20.73
MEDIA		0.64	0.56	0.094	0.034	17.8
Cve		24.73	24.92	22.94	28.43	22.4

Legenda: F.V. = Fonte de variação; G.L. = Grau de liberdade; MFPA= Massa fresca da parte aérea; MFRA: Massa fresca da raiz; MSPA= massa seca da parte aérea (g); MSRA= massa seca do sistema radicular (g); IQD= índice de qualidade de Dickson; Cve = Coeficiente de variação experimental; \*\*, \* e ns - Significativo a  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$  e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Segundo os valores da tabela (tabela 2), em todos os tratamentos os valores de massa fresca parte aérea, massa seca parte raiz e na massa fresca parte raiz, não foram observados valores significativos entre os tratamentos com e sem lodo.

Porém nos valores da massa seca parte aérea mostraram-se significativos com lodo de curtume líquido, sendo que os tratamentos de 25, 50, 75 e 100% foram considerados iguais de acordo com o teste de agrupamento de Scott Knott. Percebe-se também valores significativos no índice de qualidade, sendo que os tratamentos com 25, 50, 75 e 100% de adição do lodo de curtume líquido, também tiveram semelhanças de acordo com o teste de agrupamento.

A análise mostrou resultados opostos ao estudo de (CORRÊA et al., 2023), em que foi confeccionado um substrato alternativo à base de resíduos de cerâmica para produção de mamão, em ambos os casos, o substrato alternativo na análise de variância obteve valores significativos para massa seca e para massa seca da parte aérea.

Os tratamentos com 25, 50, 75 e 100% da adição do lodo de curtume líquido obtiveram melhores valores de média no desenvolvimento da parte aérea. No entanto esses valores foram estatisticamente semelhantes segundo os testes do agrupamento Scott Knott.

**TABELA 2** - Análise de agrupamento de Scott Knott de características relacionadas ao desenvolvimento de mudas de mamão em substrato a base de cama de frango.

Tratamento	MFPA		MFRA		MSPA		MSRA		IQD	
	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo
0	0.53	0.48	0.58	0.51	0.071	0.064 b	0.032	0.026	16.29	14.18 b
25	0.46	0.71	0.50	0.63	0.071	0.12 a	0.031	0.039	16.18	22.76 a
50	0.51	0.78	0.43	0.63	0.065	0.11 a	0.027	0.046	13.02	23.13 a
75	0.73	0.68	0.66	0.53	0.08	0.13 a	0.031	0.033	15.37	19.19 a
100	0.63	0.86	0.58	0.58	0.091	0.13 a	0.035	0.037	17.74	20.13 a

Legenda: MFPA= Massa fresca da parte aérea; MFRA: Massa fresca da raiz; MSPA= massa seca da parte aérea (g); MSRA= massa seca do sistema radicular (g); IQD= índice de qualidade de Dickson. S/Lodo = Sem adição de lodo de curtume líquido; C/Lodo = Com adição de lodo de curtume líquido. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de agrupamento de Scott Knott ao nível de  $p < 0,05$ .



## CONCLUSÃO

O substrato produzido a partir de resíduos, mostrou-se excelente para produção de mudas de mamão para as características avaliadas.

## AGRADECIMENTOS

À fundação de Amparo à pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização da bolsa e ao Instituto Federal do Espírito Santo - (IFES) Campus Alegre pelo apoio com a estrutura e materiais do laboratório e incentivo nas pesquisas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. N.; BERILLI, S. S.; FERRAZ, D. R.; SILVA, A. S.; CUNHA, E. G.; VIERA, J. C.; SOUZA, T. S. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. **Scientia agraria**, v. 18, n. 1, p. 20-33, 2017.

ARAÚJO, C. S.; LUNZ, A. M. P.; SANTOS, V. B.; NETO, R. C. A.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S. Use of agro-industry residues as substrate for the production of Euterpe precatoria seedlings. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, n. 4, p. e58709, 2020.

CARDOSO, T. A.; SEMENSATO, L. R.; SANT'ANA, G. R.; VENDRUSCOLO, E.P. Organic material as supplementation for substrate in papaya seedlings production. **Colloquium Agrariae**. v. 18, n. 2, p. 54-59, 2022.

CORRÊA, A. C; PAIXÃO, M. V. S; CREMONINI, G. M.; FRANCISCO, I. S.; REIS, L. S. RESÍDUOS DE CERÂMICA COMO SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO CV. GOLDEN. **Revista foco**, v. 16 n. 2, p. e1209, 2023.

EMBRAPA. **Relatório Técnico Anual**. Plataforma Nacional de Recursos Genéticos. Centro de Pesquisa em mamão e Fruticultura. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/stats?level=item&type=access&page=downviews-series&object=item&object-id=doc/256911> acessado em maio 2024

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations Database. (2024) <http://www.apps.fao.org>. Acessado em maio 2024

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística da UFOP**, v. 1, n. 1, p. 1-9. 2011.

OLIVEIRA, V. S.; NETO, A. C. C.; SOUZA, F. H.; BOHRY, L.; SOUZA, J. C.; PLOTTEGHER, R. T.; PINHEIRO, A. P. B.; BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; SCHMILDT, E. R. Utilização de palha de café como substrato alternativo para produção de mudas de mamoeiro. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n. 1, p. 180-188, 2019.



RUGGIERO, C.; MARIN, S. L. D.; DURIGAN, J. F. Mamão, uma história de sucesso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. especial, p. 76-82, 2011.

VALADÃO, F. C. A.; MAAS, K. D. B.; WEBER, O. L. S.; JÚNIOR, D. D. V.; SILVA, T. J. Variação nos atributos do solo em sistemas de manejo com adição de cama de frango. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 2073-2082, 2011.