



PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO EM SUBSTRATOS A BASE DE CAMA DE FRANGO E PALHA DE CAFÉ

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

João Victor Ferreira Pinto¹, Julio Cesar Fiorio Vettorazzi², Sávio da Silva Berilli³, Euliene Pereira Henrique⁴, Ronan Bitencourt Machado⁵, Ryan Henriques Torres⁶, Nathalia Silva de Amorim⁷, Luiz Gabriel Maifredi Brites⁸.

¹Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. joaovitorferreirapinto@gmail.com. [Apresentador do trabalho](#)

²Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. juliocesar.f.v@hotmail.com.

³Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. berilli@gmail.com.

⁴Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. euliene.pereira@gmail.com.

⁵Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. ronanmachado2003@gmail.com

⁶Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. ryanhriquestorres@gamil.com

⁷Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. nathaliasdeamorim@outlook.com.

⁸Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), Km 72 - Rive, Alegre – ES. CEP: 29520-000. Brasil. Luizbiel222@gmail.com

INTRODUÇÃO

A produção global de mamão é predominantemente liderada por cinco países que alternam as primeiras posições. De acordo com estimativas da FAOSTAT para 2022, a produção mundial atingiu 13,28 milhões de toneladas. O Brasil figura como o segundo maior produtor dessa fruta, alcançando uma média de 1,11 milhões de toneladas em 2022, o que representa 8,03% da produção global, sendo o quarto maior produtor mundial (FAOSTAT, 2024).

O mamoeiro possui uma significativa importância econômica, alimentar e social, sendo cultivado em praticamente todos os estados brasileiros, com ênfase na Bahia, Espírito Santo, Ceará e Rio Grande do Norte. Em 2022, o Espírito Santo destacou-se como o maior produtor nacional, alcançando 426.616 toneladas, seguido pela Bahia com 316.163 toneladas (EMBRAPA, 2023).

Dada a relevância na fruticultura nacional, a produção de mudas de mamoeiro é uma etapa crucial para alcançar seu máximo potencial produtivo (WECKNER et al., 2016). No entanto, o uso de substratos comerciais por pequenos produtores pode se tornar inviável devido aos custos elevados (MORAIS et al., 2017). Como alternativa, estudos têm explorado o desenvolvimento de substratos agrícolas a partir de resíduos, visando reduzir os custos de produção (BERILLI et al., 2019).



Diversas pesquisas na literatura têm abordado a compostagem de diferentes resíduos para a produção de mudas de mamoeiro. Nascimento et al. (2019) e Alves et al. (2020), por exemplo, investigaram o uso de diversas fontes de esterco para formular substratos eficazes. Oliveira et al. (2019), ao avaliar proporções variadas de palha de café adicionadas ao substrato comercial Terra Nutri®, demonstraram que até 30% de palha de café pode ser adicionada de forma viável para a produção de mudas de qualidade do mamoeiro Hawai. Contudo, o uso de esterco suíno com adição de lodo de curtume líquido como acelerador no processo de compostagem para produção de substratos de mudas de mamão ainda não foi explorado na literatura.

Assim, este estudo propõe o desenvolvimento de um substrato para a produção de mudas de mamão utilizando cama de frango e lodo de curtume líquido como acelerador no processo de compostagem de resíduos. A utilização de resíduos para desenvolver substratos não apenas oferece uma solução prática para o manejo desses materiais, mas também pode contribuir significativamente para tornar a cadeia produtiva do mamoeiro mais sustentável e ambientalmente amigável, promovendo o desenvolvimento do Estado do Espírito Santo.

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 cm³. 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) Altura de planta (AP), utilizando régua graduada, em cm; b) Diâmetro de caule (DC), medido 2 cm acima do coleto da muda, com auxílio de paquímetro digital, em mm; c) Número de folhas (NF), expressa pela contagem total das folhas completamente expandidas da muda; d) Área foliar (AF), medida com equipamento LI – 3100 AREA METER, em cm².

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 Tabela 1 apresenta um resumo da análise de variância. Observa-se que, no caso da fonte de variação "lodo", todas as características avaliadas, exceto o número de folhas, apresentaram diferenças significativas a $p < 0,01$. Em relação à fonte de variação "tratamento", todas as características mostraram diferenças significativas a $p < 0,01$. Quanto à interação entre "lodo" e "tratamento", apenas a altura das plantas apresentou diferenças significativas a $p < 0,05$.

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			
		AP	DC	NF	AF
BLOCO	4	0.67	0.33	0.12	24.5
LODO	1	5.62**	0.36**	0.24 ^{ns}	385.13**
TRATAMENTO	4	4.71**	0.099**	0.56**	204.33**
LODO*TRATAMENTO	4	0.64*	0.05 ^{ns}	0.094 ^{ns}	24.78 ^{ns}
RESIDUO	36	0.24	0.023	0.069	15.25
MÉDIA		6.4	1.47	5.26	18.35



Cve	7.59	10.1	4.94	19.52
-----	------	------	------	-------

Legenda: F.V. = Fonte de variacao; G.L. = Grau de liberdade; AP = Altura da planta em cm; DC = Diâmetro do caule em mm; NF = Número de folhas; AF = Área foliar em cm². CVe = Coeficiente de variacao experimental; **, * e ns - Significativo a p<0,01 e p<0,05 e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Ao analisar o agrupamento de Scott Knott (Tabela 2), observa-se que, em relação à altura das plantas, os tratamentos 75 e 100 sem a adição de lodo de curtume líquido diferiram dos demais. Nos tratamentos com lodo de curtume líquido, o tratamento 0 destacou-se dos outros, exibindo a menor média observada. Um estudo realizado por Souza et al. (2021), que investigou o crescimento e o acúmulo de nutrientes em mudas de mamoeiro cultivadas em substrato orgânico, revelou que as mudas cultivadas em substratos comerciais apresentaram um crescimento inferior.

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	AP		DC		NF		AF	
	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo
0	5.37 b	5.31 b	1.32	1.33	4.99	4.91	12.50	13.15
25	5.65 b	6.87 a	1.43	1.73	4.90	5.34	12.46	19.33
50	5.90 b	6.96 a	1.27	1.63	5.19	5.31	13.37	21.93
75	6.62 a	7.11 a	1.43	1.54	5.47	5.51	18.71	23.02
100	6.80 a	7.45 a	1.52	1.77	5.40	5.59	20.86	28.22

Legenda: AP = Altura da planta em cm; DC = Diâmetro do caule em mm; NF = Número de folhas; AF = Área foliar em cm². 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.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com e sem adição de lodo de curtume líquido para a característica diâmetro do caule. Da mesma forma, não houve diferença significativa entre esses tratamentos para a característica número de folhas.

Para a área foliar, também não foram observadas diferenças significativas com e sem adição de lodo de curtume líquido. No entanto, a média da área foliar para o tratamento 100 com adição de lodo de curtume líquido foi de 28,22 cm², maior do que a média observada para o mesmo tratamento sem adição de lodo de curtume líquido (20,86 cm²). Em um estudo realizado por Souza et al. (2021), foi observado que as mudas cultivadas em substratos comerciais apresentaram uma área foliar menor. A redução tanto no número de folhas quanto no desenvolvimento da área foliar pode ter sido causada pelos baixos teores de nutrientes no substrato comercial. Esses resultados indicam que um substrato deve conter níveis adequados de nutrientes para garantir o desenvolvimento adequado das mudas.

CONCLUSÃO



Os dados apresentados neste estudo não permitem inferir que a utilização de lodo de curtume líquido na compostagem acelerou o processo. Contudo, o tratamento 100 merece destaque, pois se mostrou superior aos demais em todas as características avaliadas, tanto com quanto sem a adição de lodo de curtume líquido.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.M.; VENTUROSO, L.R.; VENTUROSO, L.A.C.; CIPRIANI, L.P.; BRAÚNA, H.N.; FRULAN, L.B. Produção de mudas de mamoeiro em função de diferentes substratos e recipientes. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.3, n.3, p.2761-2774, 2020.

BERILLI, S. S.; VALADARES, F. V.; SALES, R. A.; ULISSES, A. F.; PEREIRA, R. M.; DUTRA, G. J. A.; SILVA, M. W.; BERILLI, A. P. C. G.; SALLES, R. A.; ALMEIDA, R. N. Use of tannery sludge and urban compost as a substrate for sweet pepper seedlings. **Journal of Experimental Agriculture International**, v.34, n.4, p.1-9, 2019.

EMBRAPA (2024). EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Produção Brasileira de mamão em 2022. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mamao/b1_mamao.pdf. Acesso em 20 de jun, 2024.

FAOSTAT (2024) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops production. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 20 jun, 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.

MORAIS, T.L.; COSTA, A.C.; MENEZES, M.; SOUZA, M.E. Produção de mudas de mamoeiro em função de diferentes substratos. **Revista Cultivando o Saber**, v.10, n.4, p.408-420, 2017.

NASCIMENTO, K.S.; JUNIOR, J.A.N.; FILHO, J.F.S.; SILVA, M.A. Substratos a base de esterco de animais para produção de mudas de mamoeiro. **Revista PesquisAgro**, v.2, n.1, p.57-66, 2019.

OLIVEIRA, V.S.; NETO, A.C.C.; SOUZA, F.H.; 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.



SOUZA, F.E.C.; NATALE, W.; BRAGA, M.M.; MESQUITA, R.O.; COSTA, R.S. Growth and accumulation of nutrients in papaya tree seedlings grown on organic substrates. **Revista Ceres**, v. 68, n.4, p. 267-275, 2021.

WECKNER, F. DA C.; CAMPOS, M.C.C.; NASCIMENTO, E.P.; MANTOVANELLI, B.C.; NASCIMENTO, M.F. Avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da aplicação de diferentes composições de biofertilizantes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.14, n.1, p.700-706, 2016.