



# INFLUÊNCIA DA COMPOSTAGEM A BASE DE CAMA DE FRANGO E PALHA DE CAFÉ NA ANÁLISE FISIOLÓGICA DE MUDAS DE MAMÃO

## INFLUENCE OF COMPOSTING BASED ON CHICKEN LITTER AND COFFEE STRAW ON THE PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF PAPAYA SEEDLINGS

Gisele Ferreira Mendonça<sup>1</sup>; Julio Cesar Fiorio Vettorazzi<sup>2</sup>; Mateus Sturião da Costa Lima<sup>3</sup>; Andreia Uliana Majeski<sup>4</sup>; Ronan Bitencourt Machado<sup>5</sup>; Euliene Pereira Henrique<sup>6</sup>; Sávio da Silva 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, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [giselemendonca482@gmail.com](mailto:giselemendonca482@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. [juliocesar.f.v@hotmail.com](mailto:juliocesar.f.v@hotmail.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. [mateus.sturiao08@gmail.com](mailto:mateus.sturiao08@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. [andreamajeski@gmail.com](mailto:andreamajeski@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. [ronanmachado2003@gmail.com](mailto:ronanmachado2003@gmail.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. [uliene.pereira@gmail.com](mailto:uliene.pereira@gmail.com).

<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. [savio.berilli@ifes.edu.br](mailto:savio.berilli@ifes.edu.br).

### INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya L.*) pertence à família Caricaceae, é uma frutífera cultivada em regiões tropicais e subtropicais. O Brasil é um importante produtor e exportador de mamão no cenário internacional, com uma produção de 1.107.761 toneladas, representando cerca de 9% da produção mundial. Os principais estados produtores são Espírito Santo, Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte (IBGE, 2024).

Uma das etapas mais importantes para a produção de mudas de qualidade é a escolha do tipo do substrato. Os substratos tem função de reter água, fornecer nutrientes e permitir o desenvolvimento do sistema radicular (ALVES et al., 2021).

É sabido que o uso de substratos comerciais por pequenos produtores muitas das vezes se torna inviável, isso se deve ao seu alto valor de aquisição (MORAIS et al., 2017). Uma alternativa para redução do custo no processo produtivo é a utilização de substratos alternativos. Os compostos orgânicos são materiais alternativos para substratos de mudas, apresentando propriedades químicas, físicas e biológicas adequadas para o desenvolvimento de diversas espécies (COSTA et al., 2023).

Como exemplo de um resíduo agropecuário com potencial de ser utilizado como substrato alternativo para produção de mudas é a cama de frango e a palha de café. A cama de frango é um subproduto da produção de aves, é o material oriundo do chão das granjas, em que recebe excreções, restos de ração e penas (SANTO, 2021) A palha de café é o principal resíduo do beneficiamento do café, proveniente da etapa de pilagem do café, sendo que para cada saca de 60 Kg de café beneficiado, são gerados de 50 a 60 Kg de palha de café (NASSER et al., 2022).



Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar a influência do substrato a base de palha de café e cama de frango com acelerador de lodo de curtume líquido, nos valores de clorofila e carotenoides nas 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 esterco bovino 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 esterco bovino. 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 realizados quatro reviramentos. Aos 120 dias, os substratos compostados foram ensacados.

Aos 30 dias após a semeadura as mudas foram avaliadas quanto ao teor de clorofila realizada por espectrofotometria, foi utilizado três repetições, três plantas por parcela de cada tratamento, sendo



utilizados seis discos do limbo foliar. Os discos foram retirados com auxílio de um cilindro com dimensão de 3,88 mm de diâmetro.

As amostras foram identificadas, transferidas para tubos de ensaio e adicionados 2,5 ml de DMSO (dimetilsulfoxido, 99% de pureza) em volume. Os tubos de ensaio foram fechados e envolvidos com papel alumínio e colocados em banho-maria com água pré-aquecida a 65° C.

O processo de extração foi considerado completo quando as amostras das folhas se tornaram transparentes em um exame visual. Alíquotas das soluções foram transferidas para uma cubeta de vidro de 3 cm<sup>3</sup> sendo realizadas as leituras de absorvância (%) para as faixas de comprimentos de ondas de 480nm, 665 nm e 649 nm, utilizando-se como o branco DMSO 99%.

A absorvância dos extratos foi medida em espectrofotômetro marca Kasuaki, modelo UV – IL-226- NM. Os cálculos para a determinação das concentrações dos pigmentos supracitados serão desenvolvidos de acordo com o procedimento descrito por Wellburn (1994).

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

De acordo com a análise de variância, foi possível observar que para fonte de variação tratamento houve diferença significativa para clorofila a (Ca), clorofila b (Cb) e clorofila total (Ct), enquanto para os demais não houve diferença significativa, já para fonte de variação lodo\*tratamento, não houve diferença significativa para todas as características analisadas (Tabela 1).

**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 MÉDIO			
		Ca	Cb	Ct	Carotenoides
BLOCO	2	2035,23	143,34	1107	614,7
LODO	1	303,42 <sup>ns</sup>	175,93 <sup>ns</sup>	17,27 <sup>ns</sup>	244,96 <sup>ns</sup>
TRATAMENTO	4	1456,67**	513,11*	3359,99**	131,19 <sup>ns</sup>
LODO*TRATAMENTO	4	230,45 <sup>ns</sup>	134,04 <sup>ns</sup>	250,99 <sup>ns</sup>	281,22 <sup>ns</sup>
RESIDUO	18	288,13	149,34	289,72	171,72
MEDIA		81,15	34,16	115,31	46,77
Cve		21,28	36,11	14,98	28,25

Legenda: F,V = Fonte de variação; G,L, = Grau de liberdade; Ca = Clorofila a; Cb = Clorofila b; Ct = Clorofila Total; Carotenoides; Cve = Coeficiente de variação experimental; \*\*, \* e ns - Significativo a p<0,01 e p<0,05 e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Mesmo a análise de variância não apresentando diferença significativa entre as características avaliadas, são apresentadas as medias dos tratamentos na tabela 2. Para clorofila a (Ca) o tratamento de 100% de composto com adição ou não de lodo de curtume líquido apresentou as melhores medias.



Já para a característica clorofila b (Cb) o tratamento 100% de composto sem adição de lodo de curtume líquido, e ainda, o tratamento de 75% de composto com adição de lodo de curtume líquido demonstraram as melhores medias. Para clorofila total (Ct) o tratamento 100% de composto foi o que apresentou os melhores resultados, tanto com lodo de curtume líquido adicionado ou não. E carotenoides o melhor tratamento foi o de 0% composto (100% do substrato comercial) sem adição de lodo de curtume líquido, e com adição de lodo de curtume líquido foi o tratamento de 75% de composto (Tabela 2).

**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	Ca		Cb		Ct		Carotenoide	
	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo	S/ lodo	C/ lodo
0	71,79	58,84	29,78	25,95	101,57	84,79	58,85	32,14
25	71,02	76,03	24,95	27,46	95,97	103,49	41,55	41,67
50	70,01	78,32	25,77	31,31	95,78	109,62	39,18	47,85
75	97,91	77,48	36,05	56,62	133,96	134,1	50,37	50,85
100	110,90	99,17	42,14	41,58	153,04	140,75	58,16	47,02

Legenda: Ca = Clorofila a; Cb = Clorofila b; Ct = Clorofila Total; Carotenoides, 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  $p < 0,05$ .

De modo geral, observa que à medida que as proporções de composto dos tratamentos aumentaram, ou seja, com o incremento de cama de frango aos tratamentos teve um acréscimo também nos teores de clorofila e carotenoides.

Em suma as clorofilas são moléculas formadas por um íon de magnésio ligado a um anel de porfina contendo nitrogênio. Ainda, são pigmentos típicos de organismos fotossintetizantes que refletem a cor verde e estão diretamente associadas com o potencial da atividade fotossintética. (SILVA et al., 2014). O nitrogênio é o elemento mineral que as plantas requerem em maiores quantidades, serve como um constituinte de muitos componentes celulares vegetais, como a clorofila (TAIZ et al., 2017).

Segundo Lacerda (2020) os compostos orgânicos, como é o caso da cama de frango e da palha de café, apresentam um alto teor de matéria orgânica, portanto maiores valores de nitrogênio e consequentemente, maior o teor de clorofila na planta e maior a produtividade das culturas (SILVA et al., 2012).

## CONCLUSÕES

Os resultados indicam que substratos de compostos de palha de café e cama de frango são uma alternativa viável aos substratos comerciais para a produção de mudas de mamão, sendo que o tratamento de 100% de composto apresentou os maiores teores de clorofila. A adição de lodo de curtume líquido não impactou significativamente a maioria das 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

- ALVES, T.N.; CARVALHO, B.L.; GUEDES, P.T.P.; NORDI, N.T.; AIRES, E.S.; OLIVEIRA, M.M.V.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Produção de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob efeito de diferentes substratos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. 01-08, 2021.
- AVILA, V. S.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. 1992.
- COSTA, J. H. S.; MEDEIROS, G.R.; RIBEIRO, N.L.; NEVES, R.S.; GONÇALVES, I.C.M. Uso de substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas de pomunça produzidas em casa de vegetação. **DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 16, n. 49, p. 3734–3752, 2023.
- DIETRICH, O.H.S.; SANTOS, M.A.C.; FERREIRA, V.R.; BERILLI, S.S.; HENRIQUE, E.P.; ROZAES, L.B.; BERILLI, A.P.C.G. Mudas de mamão cv. Sunrise solo bs 2000 produzidas com lodo de curtume em mistura com substrato comercial | **Revista Ifes Ciência**, v. 7, n.1, p. 01-14, 2021.
- 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.
- IBGE. Produção Agropecuária | Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mamao/br> Acesso em: 28 jul. 2024.
- LACERDA, E.G.; SANCHES, L.F.J.; QUEIROZ, J.O.; SILVA, C.P. Adubação nitrogenada no vigor das mudas, concentração de aminoácidos e proteínas totais e no teor de clorofilano feijão-de-corda (*Vigna Unguiculata*). **Agri-Environmental sciences**, v. 6, n. 1, p. 01-11, 2020.
- LEONARDO, F.A.P.; PEREIRA, W.E.; SILVA, S.M.; COSTA, J.P. Teor de clorofila e índice spad no abacaxizeiro cv. vitória em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.35, n. 2, p. 377–383, 2013.
- 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. 20-32, 2017.
- NASSER, M. D.; SOARES, A.A.V.L.; FURLANETO, F.P.B.; FREITAS, P.G.N.; TAVARES, M.B.; MONTEIRO, G.C.; RAMOS, J.A. Desempenho agrônômico de abobrinha italiana em diferentes ambientes de cultivo e doses de palha de café. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p.01-09, 2022.
- SANTO, E. **TABELA -Produção brasileira de mamão em 2021 Área Colhida Produção Rendimento (ha) (t) (t/ha)**. Disponível em: [https://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/mamao/b1\\_mamao.pdf](https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mamao/b1_mamao.pdf). Acesso em: 28 jun. 2023.
- SILVA, M.A.G.; MANNIGEL, A.R.; MUNIZ, A.S.; PORTO, S.M.A.; MARCHETTI, M.E.; NOLLA, A.; BERTANI, R.M.A. Ammonium sulphate on maize crops under no tillage. **Bragantia**, v. 71, n. 1, p. 90-97, 2012.



SILVA, M.A.; SANTOS, C.M.; VITORINO, H.S.; RHEIN, A.F.L. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar.

**Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 173-181, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 01-888.

WELLBURN, A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. **Journal of Plant Physiology**, v. 144, n. 3, p. 307-313, 1994.