

INFLUÊNCIA DE BIOCARVÃO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MAMÃO

LAYSA GABRYELLA DE SOUZA LAURENTINO¹, LÚCIA HELENA GARÓFALO CHAVES², ANTÔNIO RAMOS CAVALCANTE¹, JEAN PEREIRA GUIMARÃES³ e JOSELY DANTAS FERNANDES⁴

¹Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande, laysaagabryella@live.com; antonioleidade@gmail.com; jean.p.guimaraes@gmail.com

²Dra. em Agronomia, Profa. Titular da UAEA, CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, lugarofalo@hotmail.com;

³Doutor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande; jean.p.guimaraes@gmail.com

⁴Dr. em Recursos Naturais, Pesquisador da UFCG, Campina Grande-PB, joselysolo@yahoo.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Objetivou-se com a realização deste trabalho, avaliar a germinação de sementes de mamão utilizando substrato com diferentes doses de biocarvão de cama de aviário. Para isso, conduziu-se um experimento em delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu a doses de biocarvão (0; 4; 8; 12; 16 e 20 t ha⁻¹) e o segundo a duas variedades de mamão (Formosa e Ouro). Após um período de incubação de 90 dias (substrato), realizou-se a semeadura, colocando-se em cada unidade experimental quatro sementes na profundidade de 2 cm do solo. O experimento foi acompanhado diariamente para verificação da germinação e determinação dos parâmetros: porcentagem de germinação e quantidade de dias até a germinação. Os dados foram analisados estatisticamente, mostrando que não houve efeito significativo nem o índice de velocidade de emergência nem a porcentagem de germinação de sementes de mamão, então, mostrou-se promissor como substrato no desenvolvimento de mudas de mamão.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L., cama de aviário, pirólise

BIOCHAR INFLUENCE ON PAPAYA SEED GERMINATION

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the germination of papaya seeds using substrate with different doses of poultry litter biochar. For this, an experiment was conducted in a completely randomized design in a 6 x 2 factorial scheme, with four replications. The first factor corresponded to biochar doses (0; 4; 8; 12; 16 and 20 t ha⁻¹) and the second to two papaya varieties (Formosa and Ouro). After an incubation period of 90 days (substrate), sowing was carried out, placing four seeds in each experimental unit at a depth of 2 cm from the soil. The experiment was monitored daily to verify germination and determine the parameters: percentage of germination and number of days until germination. The data were statistically analyzed, showing that there was no significant effect on either the emergence speed index or the percentage of germination of papaya seeds, then, it showed promise as a substrate in the development of papaya seedlings.

KEYWORDS: *Carica papaya* L., poultry litter, pyrolysis

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertence à classe Eudicotyledoneae, subclasse Archichlamydeae, ordem Violales, subordem Caricineae, família Caricaceae, com seis gêneros:

Jacaratia, *Vasconcelea*, *Horovitzia*, *Jarrilla*, *Cilycomorpha* e *Carica* que contém cerca de 35 espécies (Ramos et al., 2012). No Brasil, há mais de 27.300 ha de áreas cultivadas destinadas a produção do mamoeiro, sendo a maioria no Nordeste do país, com mais de 15.200 ha na região. Em 2018, a produção total do país foi de 1.060.392 toneladas de frutos, sendo o Nordeste, principalmente os estados Bahia e Espírito Santo, seguido pelo Ceará e Rio Grande do Norte, o maior produtor, com 565.517 toneladas produzidas (IBGE, 2018).

A produção de mamão no país sofre alguns entraves devido as dificuldades encontradas nos processos de obtenção de mudas de qualidade (Francisco et al., 2010). Dentre os fatores que podem afetar a produção de mudas de boa qualidade, estão: a qualidade da semente, do substrato e do adubo utilizado, pois estes contribuem para melhor crescimento e sanidade das mudas (Araújo et al., 2010). Normalmente, o processo de formação de mudas é oneroso devido à necessidade do uso de substratos comerciais, entretanto, têm-se buscado materiais alternativos de baixo custo, que possam participar da constituição de novos substratos, como por exemplo, biocarvão.

Biocarvão é proveniente do processo de pirólise de biomassa vegetal ou animal na ausência ou sob baixas concentrações de oxigênio (Novotny et al., 2015). Diversas matérias primas podem ser utilizadas para a produção de biocarvão, como por exemplo, cama de aviário. Entretanto, alguns compostos em biocarvões têm o potencial de inibir ou estimular a germinação de sementes e o crescimento de mudas. Van Zwieten et al. (2010) mostraram que a germinação de sementes de trigo foi aumentada com uma única dose (10 t / ha) de biocarvão de fábrica de papel. Em contraste, Free et al. (2010) relataram que a germinação e o crescimento inicial da semente de milho não foram significativamente afetados por biocarvões feitos de uma variedade de fontes orgânicas. Segundo Chaves et al. (2021), o biocarvão de cama de aviário não afetou a porcentagem de germinação de sementes de melão.

Como há poucos estudos relatando a influência do biocarvão na germinação de sementes e crescimento de plântulas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do biocarvão de cama de aviário na germinação de sementes de mamoeiro (*Carica papaya* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola pertencente a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada em Campina Grande/PB. Amostras de solo caracterizadas química e fisicamente, segundo Teixeira et al. (2017), apresentaram os seguintes atributos: pH (H₂O) = 5,75; CEes = 0,16 dS m⁻¹; Ca = 1,56 cmolc kg⁻¹; Mg = 1,18 cmolc kg⁻¹; Na = 0,06 cmolc kg⁻¹; K = 0,26 cmolc kg⁻¹; H = 1,27 cmolc kg⁻¹; matéria orgânica = 14,8 g kg⁻¹; P = 4,9 mg kg⁻¹; argila = 158,5; silte = 120,7 e areia = 720,8 g kg⁻¹.

O biocarvão utilizado foi produzido ao longo de um processo de pirólise quando a cama de aviário foi submetida à decomposição térmica a uma temperatura de 450 ° C, na ausência de oxigênio. Após a produção, as amostras de biocarvão foram analisadas quimicamente de acordo com o Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos (BRASIL, 2014). Conforme essas análises, o biocarvão utilizado apresentou a seguinte composição: pH (H₂O) = 9,45; N = 3,45%; P = 7,78%; K = 4,90%; Ca = 6,83%; Mg = 1,34%; S = 0,76%; Fe = 0,46%; Cu = 0,04%; Zn = 0,08%; Mn = 0,09%; B = 0,01%; carbono orgânico = 39,77%; matéria orgânica = 68,56%; C/N = 11,53% e CTC = 388,90 mmolc/kg.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu a seis doses de biocarvão (D0 = 0, D4 = 4, D8 = 8, D12 = 12, D16 = 16 e D20 = 20 t ha⁻¹, correspondentes a 0, 10, 20, 30, 40 e 50 g de biocarvão por quilo de solo) e o segundo a duas variedades de mamão, Formosa (V1) e Ouro (V2).

Para montagem das unidades experimentais, constituídas por sacos plásticos de polietileno (15 x 28 cm) com furos para a drenagem de água, foi realizada a uniformização da granulometria de todo o material (solo, vermiculita e biocarvão) por peneiramento com malha de 2 mm para separar o material grosseiro remanescente. As mesmas foram instaladas a partir da mistura solo e vermiculita na proporção 10:1 (1100g de solo: 110 g de vermiculita), acrescentado pelas doses crescentes de biocarvão e deixadas em incubação por um período de 90 dias mantendo a umidade do solo próximo a capacidade de campo. Após este período, a semeadura do mamoeiro (*Carica papaya* L.), considerando

duas variedades: Formosa e Ouro, foi realizada colocando-se em cada unidade experimental quatro sementes distribuídas equidistantemente na profundidade de 2 cm do solo.

O experimento foi acompanhado diariamente para verificação da germinação e determinação dos parâmetros: porcentagem de germinação e quantidade de dias até a germinação. Com os dados obtidos pelas avaliações diárias foi estimada a porcentagem de germinação (%) (Equação 1) que representa a porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas para germinar e o índice de velocidade de germinação (IVG) (Equação 2), que é obtido através do somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962):

$$G(\%) = \left(\frac{N}{N_s} \right) * 100 \quad \text{Eq. 1}$$

onde:

N = número de sementes germinadas ao final do experimento

N_s = número de semente colocadas para germinar

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n} \quad \text{Eq.2}$$

onde:

IVE = Índice de velocidade de emergência

N = número de sementes emergidas e computadas da primeira à última contagem D = número de dias da semeadura da primeira à última contagem

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade (Cochran e Bartlett) e ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e, como não atenderam as pressuposições para serem submetidos à ANOVA, as médias foram comparadas pela estatística não paramétrica de Kruskal e Wallis. O software estatístico utilizado neste trabalho foi o Action 2.9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de velocidade de emergência (Figura 1A) apresentou, independentemente do tratamento utilizado, valores de medianas estatisticamente semelhantes entre si. Mesmo não observando efeito significativo, verificou-se um IVE de 0,15 (média observada) para a variedade Formosa (V1) com a aplicação de 4 t ha⁻¹, valor este bem inferior se comparado as demais médias. Já para a variedade Ouro (V2), o IVE foi praticamente o mesmo, independentemente da dose aplicada.

Mesmo comportamento também foi observado para a porcentagem de germinação das plântulas (Figura 1B), ou seja, suas medianas não variaram significativamente em função dos tratamentos. Apesar do efeito não significativo, analisando os valores das médias observadas (valores entre parêntese), verifica-se que a germinação das sementes da variedade Formosa (V1) apresentou uma tendência em diminuir com o aumento das doses de biocarvão, sendo a dose de 4 t ha⁻¹ a que promoveu a menor média (56,3%). Já com a variedade Ouro (V2), mesmo com a utilização das maiores doses, isto é, 12, 16 e 20 t ha⁻¹, as sementes apresentaram um percentual de germinação de 100%, tal resultado pode ser atribuído à viabilidade e vigor germinativo das sementes, corroborando Souchie et al. (2011), que não presenciaram interferência no desempenho germinativo de sementes de carvoeiro (*Tachigali vulgaris*) sob diferentes concentrações (5; 12,5; 25 e 50% do volume total do substrato) de carvão de eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Já Solaiman et al. (2012), ao testarem 5 tipos de biocarvão na germinação de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L. var. 'Calingiri'), relataram que o biocarvão, de modo geral, aumentou a germinação das sementes nas menores taxas de aplicação, e diminuiu ou não apresentou efeito significativo nas maiores taxas de aplicação.

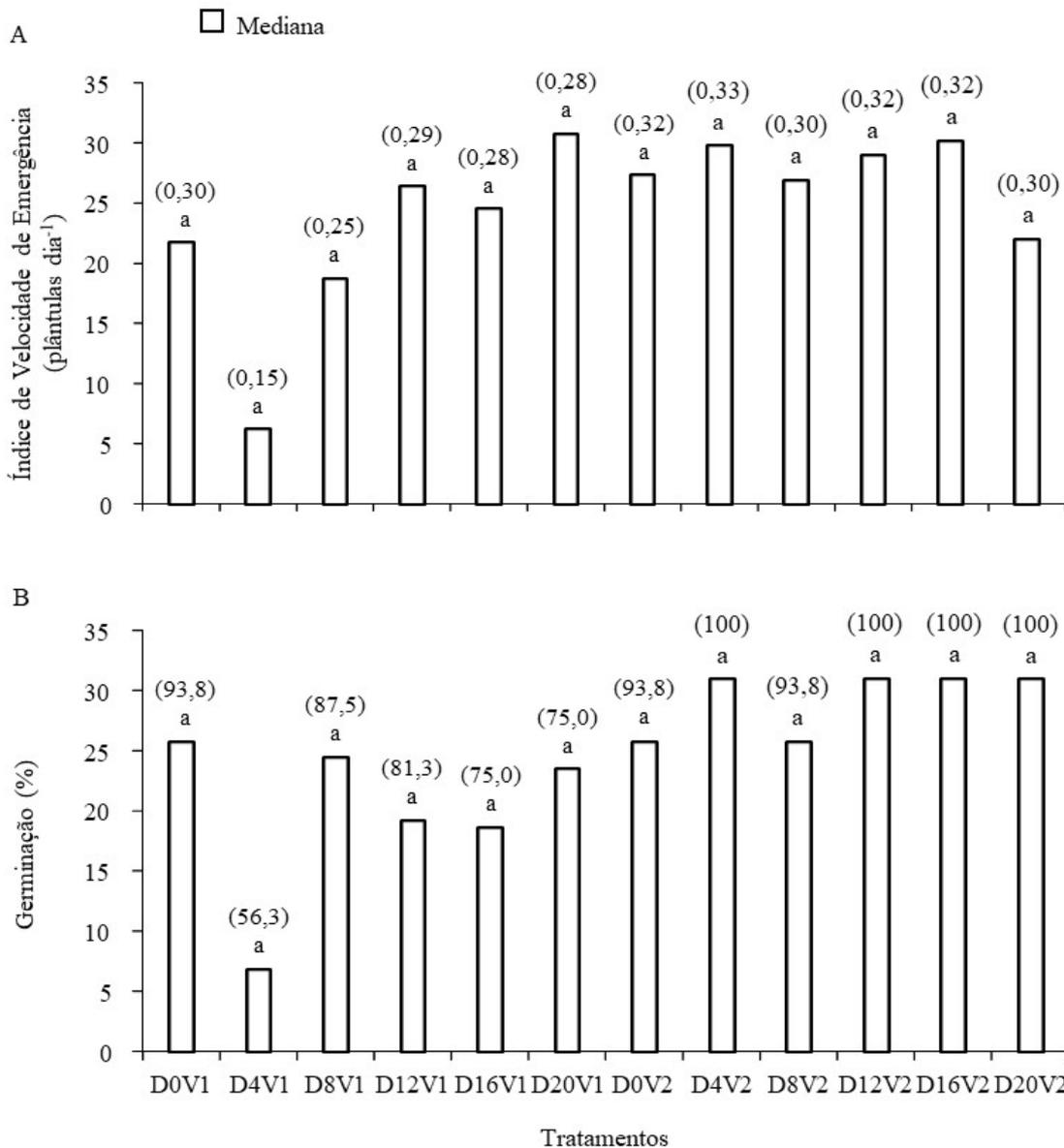


Figura 1. Índice de Velocidade de Emergência (A) e porcentagem de germinação (B) em função da combinação entre doses de biocarvão e variedades. Medianas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, nível de significância ($\alpha = 0,05$). Valores entre parêntese correspondem às médias observadas.

Como a cama de aviário não influenciou significativamente as variáveis analisadas neste estudo, sua adição no substrato mostrou-se promissora, não prejudicando o processo germinativo das sementes de mamão. Além do mais, foi relatado por Laurentino et al. (2021), que a adição de biocarvão de cama de frango promoveu o crescimento de mudas de mamoeiro, cujos melhores resultados foram obtidos com as doses de 8 e 12 t ha⁻¹. Ainda segundo os autores, o uso de biocarvão como constituinte do substrato, constitui uma alternativa viável para o crescimento de mudas de mamão.

CONCLUSÃO

O biocarvão de cama de aviário não afetou nem o índice de velocidade de emergência nem a porcentagem de germinação de sementes de mamão, então, mostrou-se promissor como substrato no desenvolvimento de mudas de mamão.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa ao segundo autor.

REFERÊNCIAS

- Araújo, W.B.M.; Alencar, R.D.; Mendonça, V.; Medeiros, E.V.; Carvalho Andrade, R.; Araújo, R.R. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 1, p.68-73, 2010.
- BRASIL. Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação Geral de Apoio Laboratorial, Murilo Carlos Muniz Veras (Org.) – Brasília: MAPA/ SDA/CGAL, 2014. 220p.
- Francisco, M. G. S.; Maruyama, W. I.; Mendonça, V.; Silva, E. A.; Reis L. L.; Leal, S. T. Substratos e recipientes na produção de mudas de mamoeiro ‘Sunrise Solo’. *Revista Agrarian*, v.3, n.9, p.267-274, 2010.
- Free, H.F.; McGill, C.R.; Rowarth, J.S.; Hedley, M.J. The effect of biochars on maize (*Zea mays*) germination. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 53, p. 1-4, 2010.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). Produção agrícola municipal de 2018. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: julho de 2019.
- Laurentino, L. G. S.; Chaves, L. H. G.; Cavalcante, A. R.; Guimarães, J. P.; Souza, F. G.; Lima, W. B.; Fernandes, J. D.; Dantas, E. R. B.; Silva, A. A. R.; Guerra, H. O. C. Growth of papaya seedlings on substrate consisting of poultry litter biochar. *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina, v. 42, n. 6, suplemento 2, p. 3721-3740, 2021.
- Maguire, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-77, 1962.
- Novotny, E. H.; Maia, C. M. B. D. F.; Carvalho, M. T. D. M.; Madari, B. E. Biochar: pyrogenic carbon for agricultural use-a critical review. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015.
- Ramos, H. C; Pereira, M. G; Gonçalves, L. S.; Berilli, A. P.; Pinto, F. O.; Ribeiro, E. H. Multivariate analysis to determine the genetic distance among backcross papaya (*Carica papaya*) progenies. *Genetics and Molecular Research*, v. 11, n. 2, p. 1280-1295, 2012.
- Solaiman, Z.M.; Murphy, D. V.; Abbott, L. K. Biochars influence seed germination and early growth of seedlings. *Plant and Soil. An International Journal on Plant-Soil. Relationships*. v. 353, (1-2), p. 273-287, 2012.
- Souchie, F. F.; Marimon-Junior, B. H.; Petter, F. A.; Madari, B. E.; Marimon, B. S.; Lenza, E. Carvão pirogênico como condicionante para substrato de mudas de Tachigali vulgaris L.G. Silva & H.C. Lima. *Ciência Florestal*, v. 21, n. 4, p. 811-821, 2011.
- Teixeira, P. C.; Donagemma, G. K.; Fontana, A.; Teixeira, W. G. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573p.
- Van Zwieten, L.; Kimber, S.; Morris, S.; Chan, K.Y.; Downie, A.; Rust, J.; Joseph, S.; Cowie, A. Effects of biochar from slow pyrolysis of papermill waste on agronomic performance and soil fertility. *Plant Soil*, v.27, p.235–246, 2010.