

MACRÓFITA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO

N'guana Na N'djala¹

Fred Denilson Barbosa da Silva ²

RESUMO:

A produção de mudas de pimentão usando as macrófitas para substratos alternativos pode ser viável pela disponibilidade das mesmas em açude. Objetivou-se avaliar a eficácia das proporções de macrófita associadas ao esterco bovino, pó de coco e casca de arroz carbonizada como substratos alternativos para produção de mudas de pimentão. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), entre abril e maio de 2024, utilizando um delineamento de blocos casualizados (DBC). Os tratamentos foram com o substrato comercial (T) e seis substratos alternativos. Nesses substratos foram utilizados 20% de casca de arroz carbonizada. Três desses substratos foram com a macrófita na proporção de 30%, 40% e 50%. O complemento destes foi com esterco bovino nas proporções de 50%, 40% e 30%, respectivamente. Outros três foram compostos com substrato de pó de coco nas proporções 30%, 40% e 50%. A proporção do esterco bovino foi similar aos do substrato a base de macrófita, respectivamente. As sementes da variedade 'All Big' foram semeadas em bandejas de 200 células. Foram avaliados a porcentagem de emergência, altura da planta, diâmetro do colo, volume de raízes e massas secas da parte aérea e das raízes. O substrato alternativo composto por casca de arroz carbonizada com 20%, esterco bovino com 40% e macrófitas com 40%, proporcionou o melhor emergência e crescimento para as plântulas de pimentão em relação ao substrato comercial. Esse substrato melhor para produção de mudas de pimentão.

Palavras-chave: *Capsicum annum* L. esterco bovino. produção de mudas. casca-de arroz carbonizada. savinha ssp.

MACROPHYTE AS AN ALTERNATIVE SUBSTRATE FOR PRODUCTION OF PEPPER SEEDLINGS

ABSTRACT:

The production of pepper seedlings using macrophytes as alternative substrates may be viable due to their availability in reservoirs. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the proportions of macrophytes associated with cattle manure, coconut dust, and carbonized rice husk as alternative substrates for the production of pepper seedlings. The experiment was conducted at the Piroás

¹ Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB. Avenida Abolição, 6 Centro, CEP: 62790-000, Redenção, CE, Brasil. E-mail: nnguana@gmail.com.

² Professor Doutor em Fitotecnia, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB. Avenida Abolição, 6 centre, CEP: 62790-000, Redenção, CE, Brasil. Email: freddenilson@unilab.edu.br.

Experimental Farm of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), between April and May 2024, using a randomized block design (RBD). The treatments were with the commercial substrate (T) and six alternative substrates. In these substrates, 20% of carbonized rice husk was used. Three of these substrates were with the macrophyte in the proportions of 30%, 40%, and 50%. These were complemented with cattle manure in the proportions of 50%, 40%, and 30%, respectively. Three others were composed with coconut powder substrate in proportions of 30%, 40% and 50%. The proportion of cattle manure was similar to that of the macrophyte-based substrate, respectively. The seeds of the 'All Big' variety were sown in 200-cell trays. The emergence percentage, plant height, collar diameter, root volume and dry mass of the aerial part and roots were evaluated. The alternative substrate composed of carbonized rice husk with 20%, cattle manure with 40% and macrophytes with 40% provided the best emergence and growth for the pepper seedlings in relation to the commercial substrate. This substrate is better for producing pepper seedlings.

Keywords: *Capsicum annum* L. cattle manure. seedling production. carbonized rice husk. *savinia* ssp.

INTRODUÇÃO

Pará Lopes *et al.* (2018), o pimentão (*Capsicum annum* L.) é uma olerícola da família Solanaceae. Está entre as dez hortaliças mais importantes no Brasil, sendo a terceira solanácea mais cultivada. A produção em 2017 foi de 224.286 toneladas, gerando R\$319,4 milhões, uma parte encontrara na região nordeste (IBGE, 2017; PEDROSO e FERREIRA, 2023). Essa produção exige que as etapas de produção de mudas até a comercialização sejam eficientes.

De acordo com Jorge *et al.* (2020), na produção de mudas, os substratos comerciais são produzidos por empresas que as fórmulas e ensacam para atender à cadeia de produção de mudas, incluindo hortaliças e abrangendo tanto pequenos quanto grandes produtores. Sá Motta *et al.* (2018) afirmam que, no sistema orgânico para a produção de mudas, os matérias para compor os substratos devem disponibilizar nutrientes e melhorar aspectos físicos como aeração e alta retenção de água (Santos, Cleberton Correia *et al.*, 2023). Farias *et al.* (2016) mencionam que as macrófitas aquáticas, como as espécies *Salvinia* sp. *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* e *Typha domingensis*, tem potencial para ser utilizado como substrato devido a presença de nitrogênio, fósforo e carbono orgânico e por ser material com baixa densidade. Ainda não foi estudada o uso da macrófita para produção de mudas de pimentão.

A baixa densidade da casca de arroz carbonizada é uma característica importante quando se deseja aumentar a porosidade total do substrato, proporcionando maior drenagem e melhor aeração do sistema radicular das mudas e com presença de teores de potássio e cálcio para o desenvolvimento das plantas. (FONSECA *et al.*, 2017; AMIN *et al.*, 2020, p.). O esterco bovino melhora substratos ao promover aeração, absorção de água e liberação gradual de nutrientes,

além de fornecer microrganismos e nutrientes essenciais para o crescimento das plantas (PEREZ, 2023). Segundo a Embrapa (2020), o pó de casca de coco é eficaz na retenção de água e na aeração das raízes. Para ser considerado um substrato de qualidade, sua condutividade elétrica deve ser inferior a 1,0 mS/cm. Além disso, trata-se de um material biodegradável, que proporciona um ambiente adequado ao crescimento das plantas.

Diante do contexto apresentado, a hipótese deste estudo é que o uso de substratos como macrófitas, esterco bovino, pó de coco e casca de arroz carbonizado podem oferecer condições adequadas para a emergência e crescimento das mudas de pimentão. raízes e alternativas mais sustentáveis e econômicas para o cultivo de mudas de pimentão. Portanto, objetivou-se avaliar a eficácia das proporções de macrófita associadas ao esterco, esterco bovino, casca de arroz carbonizada como substratos alternativos para produção de mudas de pimentão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um viveiro com telado sombreado na Fazenda Experimental Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada na Barra Nova, no município de Redenção/CE no período de 24 de abril a 21 de maio de 2024. As coordenadas geográficas do local são 38° 47' 41.48"W de longitude e 04° 9' 19.39"S de latitude, com uma altitude média de 88 metros. Segundo Alvares et al. (2013), o clima da região é classificado como BSh, caracterizado por ser semiárido quente, seco, com baixa nebulosidade, alta evaporação e forte insolação. As precipitações ocorrem predominantemente durante as estações do verão e outono. As sementes da variedade de pimentão 'All Big' foram adquiridas no mercado de Redenção, Ceará (CE), em 1º de abril de 2024. As sementes são da safra de 2016, com pureza de 100,0%. Os substratos utilizados foram o esterco bovino e as macrófitas pó de coco, casca de arroz carbonizada e os substratos comerciais. Antes de serem preparados para semeadura, as macrófitas foram coletas no açude e secadas ao sol. A trituração desse material foi na forrageira e peneirada com malha 6.

Por sua vez, o processo de lavagem foi realizado adicionando 16 litros de pó de coco para 19 litros de água. Após 15 horas, água foi drenada, e o pó de coco secado a sombra por 3 dias. A semeadura foi realizada em bandeja de 200 células.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com sete (7) tratamentos com quatro (4) repetições, totalizando 28 parcelas experimentais contendo 20 (vinte) plantas em cada parcela (Tabela 1).

Tabela 1 - Misturas dos substratos e suas respectivas proporções em gramas para cada tratamento

Tratamentos	Substrato/Proporção em gramas
Testemunha	1000 g de substrato comercial (Carolina Soil)
S2	20% de casca de arroz + 40% de macrófitas + 40% de esterco bovino
S3	20% de casca de arroz + 50% de macrófitas + 30% de esterco bovino
S4	20% de casca de arroz + 30% de macrófitas + 50% de esterco bovino
S5	20% de casca de arroz + 40% de esterco bovino + 40% de pó de coco
S6	20% de casca de arroz + 30% de esterco bovino + 50% de casca de coco
S7	20% de casca de arroz + 50% de esterco bovino + 30% de casca de coco

A profundidade de semeadura utilizada foi de 1 cm. Após a semeadura foram irrigados duas vezes ao dia, com a utilização de regadores manual de crivos finos, tendo cuidado para não drenar o substrato. Utilizando o método tato para ajustar a quantidade de água conforme necessário, de acordo com a orientação de Braga et al. (2022). As sementes começaram a emergir após sete dias, e a emergência parou no décimo segundo dia (12). Aos dezoito dias (18) de emergências, foi realizado o desbaste e contabilizadas as plântulas normais com 1 a 2 pares de folhas e 3 centímetros de altura.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e o Tempo Médio de Emergência (TME) foram determinados a partir da contagem feita diariamente das plântulas. A avaliação foi feita com dez mudas ao acaso dentre de cada tratamento.

As variáveis avaliadas foram porcentagem de Emergência (%), altura da planta AP (cm), número de folhas NF (unidade), diâmetro do colo DC (mm), volume de raiz VR (ml) e massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR). A medição do diâmetro da raiz (DR), altura da planta (AP) e número de folhas (NF) foi realizada na Fazenda Piroás, utilizando um paquímetro digital da Mitutoyo para medir tanto o diâmetro quanto a altura das plântulas, enquanto a contagem do número de folhas foi feita manualmente para cada planta.

A medição do volume de raízes (VR), utilizou-se uma proveta de 10 mL graduada, preenchida com água. Posteriormente, dez raízes de plantas foram colocadas de uma vez na proveta para medir o volume deslocado. Depois foi coletada ao acaso dez plantas e separada

em raízes e a parte áreas para ser acondicionadas em sacolas de papel para a secagem em estufa. A massa seca foi obtida colocando as plantas (parte aérea e raízes) na estufa com uma temperatura de 65°C por 72 horas. Após esse período, as plantas foram resfriadas em um dessecador por 2 horas. Em seguida, a massa seca das raízes e das partes aéreas foi medida em uma balança analítica para determinar a massa. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software R. Studio para análise de dados.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Verifica-se na análise de variância que os substratos utilizados tiveram um efeito significativo na porcentagem de emergência (E%), no índice de velocidade de emergência (IVE) e no tempo médio de emergência (TME). No entanto, o efeito sobre o IVE foi menos significativo em comparação à E%, indicando que a porcentagem de emergência é a variável mais sensível as características físicas e químicas dos substratos (Tabela 2). Verifica-se nos resultados que o substrato teve efeito significativo no número de folhas. No entanto, não houve efeito significativo do substrato na altura das plantas (AP) e no volume de raízes (V%).

Tabela1. Resumo da análise de variância da produção de mudas em substratos alternativos sementes de pimentão Allbig para percentual (E%), índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TME), Altura da Planta (AP), Diâmetro do Colo (DC), Volume em Percentual (V (%)), Massa Seca de Raiz (MSR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Número de Folhas (NF). Redenção, Ceará

FV	GL	Quadrado Médio								
		E (%)	IVE	TME	AP	DC	V (%)	MSR	MSPA	NF
Substrato	6	230,6 **	0,08*	0,66**	0,66**	0,02	0,05	0,00	0,00	0,63**
Bloco	3	11,90	0,01	0,76**	0,76**	0,01	0,06	0,002	0,004	0,03
Resíduo	21	48,21	0,03	0,28	0,28	0,01	0,04	0,00	0,00	0,03
CV (%)		8,53	10,16	11,72	11,72	10,47	92,97	28,92	31,23	10,29
Média		81,42	1,61	4,56	4,56	1,11	0,22	0,10	0,15	1,59

Fonte de variação (FV), graus de liberdade (GL), ** significativo a 1% e * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Para a variável de porcentagem de emergência (E%), o S6 apresentou melhor percentual de emergência de 91,2% quando comparado ao substrato comercial de 70,0% (Tabela 2). Esse

resultado indica que o substrato do S6 forneceu condições mais adequadas para a emergência das sementes durante o processo de germinação. O desempenho superior deve-se à aeração e à capacidade de retenção de água do substrato, essenciais para a protrusão da radícula e crescimento da parte aérea. Essa maior hidratação também proporcionaram o percentual de emergência de 87% quando foram semeadas no substrato com a composição de 80% pó de coco mais 20% esterco bovino (Oliveria et al., 2019). A macrófita apresentou resultado similar para emergência quando a porcentagem foi 30%. Demonstrando que a macrófita hidratou as sementes de pimentão durante o processo da emergência utilizando apenas 40% na composição do substrato mais 40% de esterco bovino e 20% casca carbonizada quando comparado com o substrato comercial.

Tabela 2. Os substratos alternativos a base de macrófita, esterco bovino, casca de arroz carbonizada, pó de coco influenciando o percentual e índice de velocidade emergência, altura e número de plântulas de pimentão, Redenção, Ceará

Tratamento	%E	IVE	AP(m)	NF (unidade)
Testemunha	70.0 b	1,41 b	4.31 ab	1.15 b
S2	87.5 a	1,74 ab	5.17 a	2.00 a
S3	77.5 ab	1,56 ab	4.73 ab	1.85 a
S4	80.0 ab	1,53 ab	4.56 ab	2.00 a
S5	76.2 ab	1,49 ab	4.56 ab	1.70 a
S6	91.2 a	1,79 a	4.73 ab	1.08 b
S7	87.5 a	1,73 ab	3.85 b	1.30 ab

Testemunha: substrato comercial, S2: casca de arroz + macrófitas + esterco bovino, S3: casca de arroz + macrófitas + esterco bovino, S4: casca de arroz + macrófitas + esterco bovino, S5: casca de arroz + esterco bovino + pó de coco, S6: casca de arroz + esterco bovino + casca de coco, S7: casca de arroz + esterco bovino + casca de coco

Ao analisar o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas, observou-se que o tratamento S6 apresentou o maior valor de IVE, atingindo a média de 1,79, enquanto o substrato comercial o IVE foi de 1,41. Essa diferença significativa indica que o substrato S6 forneceu um desenvolvimento mais rápido das mudas. Silva et al. (2019), no cultivo de mudas de pimentão, verificaram que o substrato comercial obteve um IVE de 43,80 maior que o casca de arroz carbonizada mais esterco bovino de 28,66.

Na Tabela 2, verifica-se que o, tratamento S2 apresentou a maior altura média, com 5,17cm, em comparação à testemunha, que registrou 4,31 cm. Essa diferença é estatisticamente significativa, comparando com o S2, favorecendo um crescimento mais vigoroso das plantas em relação ao substrato comercial. Gonçalves et al. (2016) verificaram que os substratos

alternativos com esterco bovino apresentam alturas superiores as mudas crescidas em substrato comercial. Por outro lado, Santos et al. (2021) verificaram que o substrato comercial resultou em maior altura média as mudas de tomate de 5,98 cm quando comparado com o substrato alternativo a base de esterco bovino. No presente estudo, os substratos de macrófitas, esterco bovino e casca de arroz mostraram um maior comprimento das partes aéreas, evidenciando que o esterco bovino na proporção de 40% proporcionou o melhor crescimento das mudas.

Em relação ao número médio de folhas, verifica-se que o tratamento S2 quanto o S4 resultou em um aumento significativo no número de folhas (NF) das mudas em comparação com a testemunha, ambos atingindo média de (2.00), mas não há diferença estatística entre eles. Isso significa que, na composição dos substratos, uma maior quantidade de esterco bovino favorece o crescimento foliar. Gonçalves et al. (2016) avaliaram o número de folhas (NF) em plântulas que utiliza substratos como areia de rio, esterco bovino e restos de vegetais, também apresentou resultados superiores ao tratamento comercial. Silva et al. (2019) conduziram um estudo sobre o cultivo de pimenta cubanela, utilizando substratos alternativos e comercial Carolina soil como controle. Os resultados demonstraram que a combinação de substrato comercial com casca de arroz carbonizado e esterco bovino resultou em uma média maior de número de folhas em comparação ao substrato de controle, que consistia apenas no Carolina Soil. Além disso, os estudos de ambos os autores, Gonçalves et al. (2016) e Silva et al. (2019), reforçam a ideia que os substratos alternativos melhoram o crescimento das mudas desde que use nos componentes esterco bovino e material com maior capacidade de retenção de água. Nesse caso, o uso de macrófita pode ser uma alternativa viável para ser utilizada no substrato de mudas de pimentão.

CONCLUSÕES

O substrato composto por casca de arroz carbonizada, esterco bovino e macrófitas na proporção 20%; 40% e 40%, respectivamente, proporcionou o melhor vigor na emergência e crescimento das mudas de pimentão.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMIN, Adevânia da Silva Souza *et al.* Casca de arroz carbonizada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*). **South American Journal of basic education, technical and technological**, v. 7, n. 1, p. 293-300, 2020.

BRAGA, Marcos Brandão; FELTRIM, Anderson Luiz; BORGES, Lino Carlos. 7. Irrigação. 2022.

COSTA, Amanda Nayara de Melo. Produção de mudas de tomate irrigada com água salobra em diferentes substratos. 2023.

DE ARAÚJO, Narcísio Cabral *et al.* Produção de mudas de pimentão utilizando substrato alternativo constituído por lodo de esgoto e esterco caprino. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 12, p. 79-87, 2022.

DE OLIVEIRA, Mateus Carvalho *et al.* Mudas de tomateiro produzidas à base de pó de coco e esterco bovino curtido. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 3, 2019.

DE SÁ MOTTA, Ivo *et al.* Mudas de brócolis de cabeça sob a influência de quatro recipientes e três substratos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 8-8, 2018.

DE SOUSA, NC; LISBOA, B.; VARGAS, LK; BORDIGNON, S.; BENEDUZI, A. **Composto orgânico à base de salvinia para a produção de mudas de grandióva. Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 41, pág. 1-10, 2021.

DOS SANTOS, Ana Maria Maciel *et al.* Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate e berinjela. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 16, n. 2, p. 206-212, 2021.

EMBRAPA TABULEIROS. Substrato Coquita: insumo agropecuário obtido a partir da casca de coco. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/->

[/publicacao/1128141/substrato-coquita-insumo-agropecuário-obtido-a-partir-da-casca-de-coco](#). Acesso em: 12 ago. 2024. Dezembro 2020.

FARIAS, Walda Monteiro et al. Utilização de macrófitas aquáticas em substrato para a produção de mudas de moringa. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 85, p. 25-30, 2016.

FONSECA, E. F., Silva, G. O., Camargo, D. L. & De Souza, P. B., 2017. Uso potencial da casca de arroz carbonizada na composição de substratos para produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.. 03 outubro, p. 09.

GONÇALVES, FABRÍCIO CUSTÓDIO DE MOURA et al. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante (ISSN 1981-4089)**, v. 9, n. 1, p. 35-45, 2016.

JORGE, M. H. A. et al. Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças. 2020.

LOPES, Stefani Maria et al. Avaliação de frutos de pimentão submetidos ao ensacamento no cultivo orgânico. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018.

PAIVA FELIPE, Cristiane Rachel de; ALVARENGA FREITAS, Marco Túlio M. **Substratos e embalagens para produção de mudas**. Junho de 2024.

SANTOS, Cleberton Correia et al. Resíduo orgânico e níveis de sombreamento nos atributos químicos de substratos e na produção de mudas de *Alibertia edulis*. Editora Licuri, p. 37-52, 2023.

SILVA, Rogério Freire da. Substâncias húmicas como promotoras do crescimento e composição nutricional radicular em pimentão. 2024.

JASKE JUNIOR, Edson. Diferentes substratos para obtenção de porta-enxerto da variedade flying dragon na produção de mudas. 2024.

TAMARA TAÍS DOS SANTOS et al. Estudo do desenvolvimento fenológico de duas gerações do pimentão All Big (*Capsicum annuum* L.) plantados em vasos. *Revista Diversitas*, v. 2, pág. 123-130, 2018.

TAVARES, Rafael Dantas Asbahr. Caracterização agronômica de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.). 2023.

TROPICAL, Embrapa Agroindústria. Pr-ocessamento de casca de coco-verde para a produção de substrato agrícola¹. 2023.