

QUALIDADE DE MUDAS DE GRAVIOLEIRA EM SUBSTRATOS FORMULADOS À BASE DE RESÍDUOS DO AGROEXTRATIVISMO AMAZÔNICO

Lenize Santos da Silva¹, Flávio da Silva Costa², Janivan Fernandes Suassuna², Kalyne Sonale Arruda de Brito²

¹Discente do curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia, UNIFAP. E-mail: lenizesantosd@gmail.com - ²Docentes do curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências Agrárias e Biologia, UNIFAP. E-mails: flaviocostapb@yahoo.com.br; jf.su@hotmail.com; line.brito@hotmail.com

RESUMO: No Estado do Amapá, atividades da agropecuária e do extrativismo geram diversos resíduos que podem ser reutilizados na agricultura, atribuindo valor socioambiental a esses subprodutos que, comumente, são descartados inadequadamente no meio ambiente. Nesse contexto, objetivou-se determinar, por meio de parâmetros morfológicos e fisiológicos, a qualidade de mudas de gravioleira em substratos orgânicos formulados à base de esterco bubalino, caroço de açaí decomposto e serragem de madeira. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de formulações à base de esterco bubalino (EB), caroço de açaí (CA) e serragem (SE), sendo: S1 - EB + CA + SE (1:1:1), S2 - EB + CA (1:2), S3 - EB + SE (1:2), S4 - EB + CA (1:1), S5 - EB + SE (1:1), S6 - EB + CA (2:1) S7 - EB + SE (2:1). A qualidade das mudas foi determinada por meio de parâmetros morfológicos e fisiológicos. Os substratos S1, S2 e S4 obtiveram os melhores resultados de crescimento vegetativo, produção de fitomassa seca e índice de qualidade de Dickson.

Palavras-chave: *Annona muricata* L. Esterco bubalino. Caroço de açaí. Serragem. Adubação orgânica.

PRODUCTION OF SOURSOP SEEDLINGS IN SUBSTRATES FORMULATED BASED ON AMAZON AGROEXTRATIVISM RESIDUES

ABSTRACT: In the State of Amapá, agricultural and extractive activities generate various residues that can be reused in agriculture, assigning social and environmental value to these byproducts that are commonly discarded inappropriately in the environment. In this context, the objective was to determine, by means of morphological and physiological parameters, the quality of soursop seedlings in organic substrates formulated based on buffalo manure, decomposed açai seed and wood sawdust. The experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of Amapá, Mazagão, Amapá. The experimental design used was completely randomized, consisting of seven treatments and four replications. The treatments consisted of formulations based on buffalo manure (BM), açai seed (AS) and wood sawdust (WS), being: S1 - BM + AS + WS (1:1:1), S2 - BM + AS (1:2), S3 - BM + WS (1:2), S4 - BM + AS (1:1), S5 - BM + WS (1:1), S6 - BM + AS (2:1) S7 - BM + WS (2:1). Seedling quality was determined by means of morphological and physiological parameters. The substrates S1, S2 and S4 obtained the best results of vegetative growth, dry matter production and Dickson quality index.

Keywords: *Annona muricata* L. Buffalo manure. Açai seed. Sawdust. Organic fertilization.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Annonaceae, a gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma frutífera que tem se destacado por apresentar ótimo potencial de comercialização no mercado interno e com grandes perspectivas para exportação. Espécie bastante difundida em países subtropicais e tropicais, encontrada na região norte brasileira, que possui condições edafoclimáticas compatíveis com suas exigências nutricionais e fisiológicas (BARBOSA et al., 2003).

A qualidade da produção de mudas depende de inúmeros fatores, sendo a composição dos substratos um dos principais, pois a germinação de sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA et al., 1998).

O substrato a ser utilizado na produção de mudas deve oferecer umidade e nutrição adequada, além de permitir a emergência das plântulas, conjuntamente com porosidade suficiente para proporcionar aeração adequada que permita a difusão de oxigênio e baixa resistência à penetração das raízes e boa resistência à perda de estrutura (SILVA et al., 2001).

A reutilização de insumos orgânicos de origem animal e vegetal, comumente utilizado na agricultura de base ecológica, reduz os custos com os substratos comerciais já que a matéria-prima necessária para sua formulação pode ser encontrada em propriedades rurais (BENEDETTI et al., 2009).

No Estado do Amapá, o caroço de açaí, o esterco bubalino e a serragem de madeira são facilmente encontrados nos seus municípios. Estes insumos orgânicos possuem características físicas e/ou químicas com potencial para formular substratos de boa qualidade; sendo alternativas para produção de mudas de alto valor comercial, atribuindo valor socioambiental a esses resíduos que, comumente, são descartados inadequadamente no meio ambiente.

Objetivou-se com o presente estudo determinar, por meio de parâmetros morfológicos e fisiológicos, a qualidade de mudas de gravioleira (*Annona muricata* L.) em substratos orgânicos formulados à base de esterco bubalino, caroço de açaí decomposto e serragem de madeira, no Estado do Amapá.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no *campus* Mazagão da Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de 7 (sete) tratamentos e 4 (quatro) repetições, com uma planta por parcela. Os tratamentos consistiram de sete substratos formulados à base de esterco bubalino (EB), caroço de açaí decomposto (CA) e serragem (SE), sendo: S1 - EB + CA + SE (1:1:1), S2 - EB + CA (1:2), S3 - EB + SE (1:2), S4 - EB + CA (1:1), S5 - EB + SE (1:1), S6 - EB + CA (2:1) S7 - EB + SE (2:1). Os insumos foram coletados em estabelecimentos agroextrativista e madeireiro do município de Mazagão, Amapá. Não foi acrescido fertilizantes químicos aos substratos.

As sementes foram oriundas de quinze frutos de gravioleira adquiridos em feiras de produtores rurais nas cidades de Macapá, Mazagão e Santana, AP, livres de ataque de pragas. A semeadura foi realizada com duas sementes por vaso de polietileno (1,7 dm³), e procedeu-se o desbaste sete dias após a emergência, mantendo-se a plântula mais vigorosa para a avaliação.

As avaliações foram realizadas aos 100 dias após a emergência das plântulas (DAE), mensurando-se: a altura de planta (H), o diâmetro do colo (DC), fitomassas secas das raízes (FR), da parte aérea (FPA) e total (FT). Para a obtenção da fitomassa seca, os órgãos das mudas foram separados, acondicionados em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar, a 65°C, até atingirem massa constante; sendo as massas aferidas em balança semianalítica (BENINCASA, 2003). A qualidade das mudas foi determinada por meio da relação entre a altura da planta e o diâmetro do colo (H/DC) e do índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960) (Eq. 1).

$$IQD = \frac{FT \text{ (g)}}{\frac{H \text{ (cm)}}{DC \text{ (mm)}} + \frac{FPA \text{ (g)}}{FR \text{ (g)}}} \quad \text{Eq. (1)}$$

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo Teste F, a 5% de probabilidade. Quando houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos tratamentos sobre as variáveis-resposta, utilizou-se o teste de Scott-Knott, por meio do programa estatístico SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos orgânicos influenciaram significativamente ($p < 0,05$) o crescimento inicial das mudas de gravioleira (Tabela 1). O substrato formulado com volumes equivalentes de esterco bubalino, caroço de açaí decomposto e serragem (S1) proporcionou maiores altura e diâmetro do colo às plantas, obtendo 39,33 cm e 6,8 mm, respectivamente; porém não diferiu estatisticamente do substrato com proporções semelhantes de esterco bubalino e caroço de açaí (S4).

Tabela 1. Teste de médias para altura da planta (H), diâmetro do colo (DC), relação entre a altura da planta e o diâmetro do colo (H/DC), fitomassas secas das raízes (FR), da parte aérea (FPA) e total (FT), e índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas de gravioleira (*Annona muricata* L.) em função de substratos orgânicos. Mazagão, AP.

Tratamentos	H (cm)	DC (mm)	H/DC (cm/mm)	FR (g)	FPA (g)	FT (g)	IQD
S1	39,33 a	6,80 a	5,79 a	0,93 a	2,77 a	3,70 a	0,42 a
S2	22,20 b	5,09 b	4,29 b	0,71 a	1,42 b	2,12 b	0,33 b
S3	17,18 c	3,76 c	4,54 b	0,23 c	0,27 c	0,50 c	0,09 c
S4	29,27 a	5,80 a	5,03 a	0,46 b	1,56 b	2,02 b	0,24 b
S5	15,30 c	3,92 c	3,94 b	0,23 c	0,15 c	0,38 c	0,08 c
S6	20,23 b	4,73 b	4,28 b	0,15 c	0,49 c	0,64 c	0,08 c
S7	12,85 c	2,66 d	5,46 a	0,07 c	0,08 c	0,14 c	0,02 c
Média	22,34	4,68	4,76	0,40	0,96	1,36	0,18
S _x	1,74	0,36	0,43	0,08	0,16	0,23	0,03

S1 - EB + CA + SE (1:1:1), S2 - EB + CA (1:2), S3 - EB + SE (1:2), S4 - EB + CA (1:1), S5 - EB + SE (1:1), S6 - EB + CA (2:1) S7 - EB + SE (2:1). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. S_x: erro padrão.

Figueiredo et al. (2019) constataram que mudas de eucalipto com maior altura da parte aérea e maior diâmetro do colo no momento do transplante do viveiro para o campo, tiveram melhor desempenho na fase adulta, com destaque para a última característica como a mais importante para sobrevivência da planta. Corroborando, Taiz & Zeiger (2004) afirmam que plantas com maior diâmetro de colo apresentam maiores tendências à sobrevivência devido sua maior capacidade de formação de novas raízes.

A relação entre a altura e o diâmetro do colo das mudas (H/DC), também denominado de quociente de robustez, constitui importante parâmetro morfológico para estimar o desenvolvimento das mesmas após o plantio definitivo no campo, em que quanto menor o seu valor, maior será a capacidade das mudas sobreviverem e se estabelecerem na área definitiva (GOMES & PAIVA, 2011). Os menores valores de H/DC foram proporcionados por S2, S3, S5 e S6, com média de 4,26 cm/mm, diferindo estatisticamente de S1 e S4, que alcançaram resultados importantes nos demais parâmetros analisados, e S7, com os piores resultados (Tabela 1). Tal comportamento infere que, apesar de importante, não se deve considerar apenas valores a relação entre H/DC para mensurar a qualidade das mudas, sendo corroborado por (GOMES et al., 2002).

As maiores fitomassas secas das raízes (FR), da parte aérea (FPA) e total (FT) das mudas foram encontradas em S1, seguidas por S2 e S4; inferindo-se que o caroço de açaí (CA) associado ao esterco bubalino (EB) garante elevada produção de matéria seca às plantas, desde que a quantidade de EB seja proporcional ao CA ou equivalha a 1/3 do total do substrato (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado por Maranhão & Paiva (2012), que constataram efeito positivo do resíduo orgânico de açaí sobre a matéria seca de mudas de *Physocalymma scaberrimum*.

A produção de matéria seca é um importante parâmetro para se analisar a qualidade das mudas, pois reflete diretamente o seu crescimento (DAVIDE et al., 2012). Para Bellote e Silva (2000), a FPA está diretamente relacionada à produtividade das culturas, devido as folhas constituírem uma das principais fontes de fotoassimilados como açúcares, aminoácidos, hormônios, entre outros, e nutrientes necessários para suprir as exigências nutricionais da planta, principalmente, no primeiro mês de plantio, quando as mudas realocam as reservas da copa para a síntese de raízes.

O substrato S1 proporcionou o maior índice de qualidade de Dickson (IQD) às mudas de gravioleira (0,42), diferindo-o estatisticamente dos demais tratamentos, e foi na sequência os substratos S2 (0,33) e S4 (0,24); enquanto os substratos T3, T4, T5 e T7 resultaram nos menores IQD, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1). Fonseca et al. (2002) consideram o IQD um bom indicador para determinar a qualidade das mudas, já que em seu cálculo são considerados a robustez e o equilíbrio da distribuição de biomassa na muda, ponderando os resultados de vários parâmetros importantes empregados para avaliação da qualidade.

CONCLUSÃO

Os substratos S1, S2 e S4 podem ser utilizados na produção de mudas de gravioleira por promover maior crescimento vegetativo e produção de fitomassa seca e obter alto índice de qualidade de Dickson.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal do Amapá, pela concessão de bolsa de Iniciação Científica à primeira autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, Z.; SOARES, I.; CRISOSTOMO, L. A. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 519-522, 2003.
- BELLOTE, A. F. J.; SILVA, H. D. Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* spp. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 105-133.
- BENEDETTI, M. P.; FUGIWARA, A. T.; FACTORI, M. A.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L. **Adubação com Cama de Frango em Pastagem**. Águas de Lindóia: ZOOTEC, 2009.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGEL, H. L. M.; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n. 1/2, p. 19-30, 1998.
- DAVIDE, A. C.; MELO, L. A. Produção de mudas de candeia. In: SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; DAVIDE, A. C. **O manejo sustentável da candeia: o caminhar de uma nova experiência florestal em Minas Gerais**. Lavras: UFLA, p. 43-60. 2012.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R. M.; THIEBAUT, J. T. L.; ABAD, J. I. M.; BARROSO, D. G.; FERRAZ, T. M. Correlations between Eucalyptus Clonal Cutting Quality and Performance after Planting. **Floresta e Ambiente**, v. 26, n. 4, p. 1-8, 2019.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 515 - 523, 2002.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n.6, 655-664, 2002.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa: UFV, 2011.
- MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V. Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. **Floresta**, v. 42, n. 2, p. 399-408, 2012.
- SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 848 p. 2009.