

## **RESÍDUOS ORGÂNICOS REGIONAIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*) EM MAZAGÃO/AP**

LENIZE SANTOS DA SILVA<sup>1</sup>, JANILSON MORAIS DE LEÃO<sup>1</sup>, FLÁVIO DA SILVA COSTA<sup>2</sup>, KALYNE SONALE ARRUDA DE BRITO<sup>3</sup> e JANIVAN FERNANDES SUASSUNA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Licenciatura em Educação do Campo, UNIFAP - *Campus* Mazagão, lenizesantosd@gmail.com

<sup>1</sup>Discente do curso de Licenciatura em Educação do Campo, UNIFAP - *Campus* Mazagão, janilsonmoraes18@gmail.com

<sup>2</sup>Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Adjunto. UNIFAP, Mazagão-AP, flaviocostapb@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Dr<sup>a</sup>. em Engenharia Agrícola, Prof<sup>a</sup>. Adjunta. UNIFAP, Mazagão-AP, line.brito@hotmail.com,

<sup>4</sup>Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Adjunto. UNIFAP, Mazagão-AP, jf.su@hotmail.com.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

Palmas/TO – Brasil

17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a viabilidade no uso de resíduos orgânicos na produção de mudas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) em Mazagão, Amapá. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do *campus* Mazagão da Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco tratamentos, sendo: SC: substrato comercial Biomix® (Testemunha); CAP: composto à base de caroço de açaí e resíduos da agroindústria do palmito de açaizeiro; EBO: solo franco argiloarenoso com esterco bovino curtido (proporção 1:1), EBU: solo franco argiloarenoso com esterco bubalino curtido (1:1), e solo franco argiloarenoso com caroço de açaí fresco triturado (1:1). Os substratos de compostagem de caroço de açaí com resíduos da agroindústria do palmito e o esterco bubalino com solo franco argiloarenoso são alternativas viáveis para produção de mudas de cupuaçuzeiro, por garantir bons indicadores de qualidade, além de equiparar-se ao substrato comercial testado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caroço de açaí, Resíduos do palmito, Esterco bubalino, Esterco Bovino, Agricultura Orgânica.

## **REGIONAL ORGANIC RESIDUE IN THE PRODUCTION OF CUPUAÇUZEIRO SEEDLINGS (*Theobroma grandiflorum*) IN MAZAGÃO, AP**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the viability of using organic residues in the production of cupuaçuzeiro (*theobroma grandiflorum*) seedlings in Mazagão, Amapá. The experiment was conducted in the greenhouse of the Mazagão, campus of the Federal University of Amapá, Mazagão, Amapá. A completely randomized design with four replicates and five treatments was used: SC: commercial substrate Biomix® (Witness); CAP: açaí core based compound and residues from the açaí palm heart agroindustry; EBO: clay loam soil with tanned bovine manure (ratio 1:1), EBU: clay loam soil with tanned buffalo manure (1:1), and ground clay loam soil with crushed fresh açaí (1:1). The substrates of compost of açaí stone with residues of the palm oil agroindustry and the buffalo dung with clay free soil are viable alternatives for the production of cupuaçu tree seedlings, to guarantee good indicators of quality, in addition to being equivalent to the commercial substrate tested.

**KEYWORDS:** Açaí seed, Residues of the palm heart, Bubaline manure, Bovine manure, Organic agriculture.

## **INTRODUÇÃO**

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma das principais frutíferas nativas da Amazônia, pertencente à família Malvaceae. É apreciada na região norte do Brasil pelo sabor e aroma de sua polpa, que é empregada na fabricação de sucos, sorvetes, cremes, geleias e picolés, entre outros (FERREIRA et al., 2009).

Nas três últimas décadas, com o aumento da demanda, a exploração do cupuaçuzeiro passou de extrativista para a forma cultivada e, em consequência, ocorreu a ampliação do cultivo para outras regiões brasileiras (SOUZA et al., 2002). Com o aumento da demanda pela fruta, o aumento das áreas cultivadas depende da disponibilidade de mudas de qualidade para suprir essa necessidade.

A caracterização das condições mais apropriadas para a produção de mudas propicia melhores condições para o crescimento inicial em campo, colaborando para o aumento da homogeneidade, sanidade e redução da mortalidade do plantio (NASCIMENTO et al., 2017). A produção de mudas é influenciada por fatores internos de qualidade das sementes e fatores externos, como água, luz, temperatura, oxigênio e agentes patogênicos, associados ao tipo de substrato (NOMURA et al., 2008; BRASIL, 1992).

Os insumos orgânicos passíveis de compor determinado substrato alternativo são inúmeros, contudo deve-se optar por aqueles facilmente encontrados na região onde pretende-se produzir as mudas, desde que garantam as condições mínimas necessárias para o desenvolvimento da planta. O substrato considerado ideal deve possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem, para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas (KÄMPF, 2000; WEDLING et al., 2002). Agroindústrias e indústrias são geradores de resíduos, muitas vezes descartados no meio ambiente. Alguns desses resíduos, como dejetos de animais, que vem sendo motivo de estudos por apresentarem características desejáveis na produção de mudas, e materiais como esterco bovino, esterco bubalino e caroço de açaí são facilmente encontrados no município de Mazagão, AP, podendo serem utilizados na formulação de substratos orgânicos.

Canesin e Corrêa (2006) afirmam que o esterco bovino consegue substituir integralmente a adubação mineral na nutrição das mudas. De acordo com Maranhão e Paiva (2012), o caroço de açaí é uma boa alternativa para formulação de substratos, já que melhora a porosidade total e o espaço de aeração do composto, bem como a utilização dos resíduos orgânicos na composição dos substratos indica uma alternativa para a reciclagem de resíduos agroindustriais e industriais (NEVES et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a viabilidade no uso de resíduos orgânicos na produção de mudas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) em Mazagão, Amapá.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do *campus* Mazagão, da Universidade Federal do Amapá, Mazagão, Amapá, no período de março a junho de 2018. As sementes de cupuaçuzeiro foram provenientes de frutos maduros adquiridos na feira do produtor do referido Município. Foram semeadas duas sementes em cada saco de polietileno, com capacidade para 3 dm<sup>3</sup>. Após sete dias da emergência realizou-se a repicagem, conduzindo-se apenas uma planta em cada recipiente.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e oito tratamentos, sendo: SC: substrato comercial Biomix® (Testemunha); CAP: composto à base de caroço de açaí e resíduos da agroindústria do palmito de açazeiro; EBO: solo franco argiloarenoso com esterco bovino curtido (1:1), EBU: com esterco bubalino curtido (1:1), e com caroço de açaí fresco triturado (1:1). Os insumos orgânicos utilizados na formulação dos substratos foram analisados quantos aos seus parâmetros químicos (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do substrato comercial (SC), do composto à base de caroço de açaí e resíduos da agroindústria do palmito de açazeiro (CAP), do esterco bovino curtido, do esterco bubalino curtido e do solo.

Atributos	SC	CAP	E. bovino	E. bubalino	C. Açaí	Solo
pH (H <sub>2</sub> O)	6,2	5,9	7,9	8,0	5,9	5,8
M.O. (dag kg <sup>-1</sup> )	20,0	21,6	25,7	26,6	39,1	2,1

P (mg dm <sup>-3</sup> )	113	135	191	137	114	54
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,30	1,38	1,38	1,39	1,22	0,20
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	12,6	9,5	5,6	3,4	2,0	3,5
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,3	3,0	3,1	3,5	1,1	1,4
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,2	9,0	0,8	0,7	5,2	2,6
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	17,2	13,9	10,1	8,3	4,3	5,1
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	20,4	22,9	10,9	9,0	9,5	7,7
V (%)	84	61	93	92	45	66

Foram coletadas amostras dos substratos para determinação dos atributos físicos (Tabela 2), conforme metodologias propostas por Guerrini e Trigueiro (2004).

Tabela 2. Análise física do substrato comercial (Biomix®), do esterco bovino, do esterco bubalino, do caroço de açaí fresco triturado com solo (CAT) e da compostagem de caroço de açaí com resíduos da agroindústria do palmito do açaizeiro (CAP).

Atributos	Biomix®	E. Bovino	E. Bubalino	CAT	CAP
Da (kg dm <sup>-3</sup> )	0,31	0,67	0,69	0,54	0,33
Du (kg dm <sup>-3</sup> )	0,80	1,10	1,07	0,91	0,69
Dp (kg dm <sup>-3</sup> )	1,34	1,92	1,93	2,00	1,51
PT (%)	76,80	65,17	64,07	73,02	77,83
Macro (%)	18,90	10,02	13,64	25,48	34,15
Micro (%)	57,90	55,15	50,43	47,55	43,69
CRA (%)	52,11	49,64	45,39	42,79	39,32

Da: Densidade aparente; Du: Densidade úmida; Dp: Densidade de partículas; PT: Porosidade total; Macro.: Macroporosidade; Micro.: Microporosidade; e CRA: Capacidade de retenção de água.

A qualidade das mudas foi determinada com base nas mensurações biométricas aos 80 dias após o plantio, por meio da altura de planta (cm), entre a superfície do substrato e o meristema apical da muda; do diâmetro caulinar (mm), a dois centímetros da superfície do substrato; da relação entre a altura da planta e o diâmetro caulinar (cm mm<sup>-1</sup>); do número de folhas, considerando as folhas totalmente expandidas; e da área foliar (cm<sup>2</sup>), de acordo com o método dos pontos (BLEASDALE, 1977).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos orgânicos influenciaram significativamente a qualidade das mudas de cupuaçuzeiro, sobretudo a altura de planta, o diâmetro caulinar, a relação entre a altura de planta e o diâmetro caulinar e a área foliar (Tabela 3). Segundo Chaves e Paiva (2004) os parâmetros morfológicos são comumente utilizados para determinar o padrão de qualidade das mudas de espécies florestais, por serem fáceis de mensurar e não destruir as plantas.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro caulinar (DC), relação entre a altura de planta e o diâmetro caulinar (A/D), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de mudas de cupuaçuzeiro produzidas em diferentes substratos orgânicos.

FV	AP (cm)	DC (mm)	A/D (cm mm <sup>-1</sup> )	NF	AF (cm <sup>2</sup> )
	Quadrado médio				
Substratos	90,2357**	2,6867*	1,3975*	2,6304 <sup>ns</sup>	133.499,7745**
Erro	14,0175	0,7169	0,3963	2,6111	16.400,3302
CV%	18,03	18,18	14,06	25,79	31,10
TRAT	Teste de médias				

Testemunha	22,4 ab	4,37 ab	5,12 a	6,25 a	442,68 abc
CAS	18,0 bc	5,11 ab	3,65 b	5,25 a	322,35 bc
CAP	26,3 a	5,29 a	4,97 ab	7,50 a	659,52 a
EBO	14,1 c	3,34 b	4,24 ab	6,00 a	166,76 c
EBU	23,0 ab	5,18 ab	4,42 ab	6,33 a	467,76 ab
Média	20,77	4,66	4,48	6,27	411,81
DMS	8,178	1,849	1,375	3,529	279,713

<sup>ns</sup>, \*\* e \*: não significativo, significativo a 1 e 5%, respectivamente, pelo teste F. Colunas com letras iguais, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A compostagem de caroço de açaí com resíduos da agroindústria do palmito (CAP), o esterco bubalino com solo (EBU) e o substrato comercial (SC) promoveram as maiores alturas de planta (AP), com 26,3, 23 e 22,4, respectivamente, superando o resultado obtido pelo esterco bovino com solo (EBO, 14,1 cm). Semelhantemente, o menor resultado do DC foi encontrado no substrato EBO (3,34 mm) e o maior no CAP (5,29 mm), constatando-se incremento de 58,4% no DC (Tabela 3).

A altura da planta pode ser adotada como parâmetro para determinar a qualidade da muda, uma vez que possui boa contribuição relativa para estimar o desenvolvimento da planta nos estádios fenológicos posteriores. Entretanto, quando a mensuração da altura é associada ao diâmetro do caule a previsibilidade da estimativa torna-se mais precisa (GOMES et al., 2002).

Outra medida importante a ser considerada como indicador de qualidade das mudas é a relação entre a altura da planta e o diâmetro do caule (A/D), uma vez que expressa o equilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular da planta (CAMPOS e UCHIDA, 2002). De acordo com Silva et al. (2007), mudas com baixa relação de A/D resultam em plantas mais resistentes às condições ambientais, por evidenciar maior equilíbrio entre parte aérea e o sistema radicular; enquanto mudas com altos valores de A/D implicam menor índice de sucesso após o transplântio. De acordo com Souza e Silva (1999) a muda de cupuaçuzeiro estará pronta para o transplântio quando atingir 60 a 80 cm de altura e 15 mm de diâmetro do coleto, o que estabelece para a cultura relação A/D adequada entre 4,0 e 5,3 cm mm<sup>-1</sup>. Silva et al. (2007) encontraram em mudas de cupuaçuzeiro produzidas em substrato orgânico, em recipiente de 2 dm<sup>3</sup>, relação da A/D de 5 cm mm<sup>-1</sup> aos 80 DAE e média de 4 cm mm<sup>-1</sup> aos 145 DAE. Tal resultado corrobora aos encontrados nesse estudo, visto que as mudas produzidas nos SC e CAP alcançaram na relação A/D, respectivamente, 5,12 e 4,97 cm mm<sup>-1</sup> aos 80 DAE, sem diferir estatisticamente dos EBO (4,24 cm mm<sup>-1</sup>) e EBU (4,42 cm mm<sup>-1</sup>), mas diferindo do CAS que produziu mudas com a menor relação entre A/D (3,34 cm mm<sup>-1</sup>) (Tabela 3).

O número de folhas não diferiu estatisticamente entre os substratos, constatando-se média de 6,27 folhas por planta aos 80 DAE (Tabela 3). Tal resultado superou o encontrado por Silva et al. (2007), com plantas da mesma idade e produzidas em condições ambientais semelhantes.

As mudas produzidas nos substratos CAP, EBU e SC evidenciaram maiores áreas foliares, com 659,52, 467,76 e 442,68 cm<sup>2</sup>, respectivamente, sem diferir estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. De acordo com Figueiredo et al. (2010), número elevado de folhas e maior área foliar em uma muda são indicativos importantes a serem considerados no momento do transplântio, por maximizar a capacidade de interceptação de radiações e realização de trocas gasosas.

## CONCLUSÃO

Os substratos de compostagem de caroço de açaí com resíduos da agroindústria do palmito e o esterco bubalino com solo franco argiloarenoso são alternativas viáveis para produção de mudas de cupuaçuzeiro, por garantir bons indicadores de qualidade, além de equiparar-se ao substrato comercial testado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amapá (PROBIC/UNIFAP), pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- Bleasdale, J. K. A. A planta em estado vegetativo. In: Bleasdale, J. K. A. Fisiologia Vegetal. EPU, Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1977. p.65-107.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- Campos, M.A.S.; Uchida, T. 2002. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37(3): 281-288.
- Canesin, R.C.F.S.; Corrêa, L. de S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.28, n.3, p.481-486, 2006.
- Carmo, M. C.; Santos, W.P.; Machado, C. B.; Santos, M. R. G.; Bravin, N. P. Diferentes substratos orgânicos na produção de mudas de berinjela na Amazônia ocidental. Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.5, n.9; p. 2018
- Chaves, A. S.; Paiva, H.N. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.). Scientia Forestalis, v.65, n.1, p. 22-29, 2004.
- Correa, B. A.; Parreira, M. C.; Martins, J. S.; Ribeiro, R. C.; Silva, E. M. S. Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da Amazônia tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.9, n.1, p.97-104, Março, 2019.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011
- Ferreira, M. G. R.; Rocha, R. B.; Gonçalves, E. P.; Alves, E. U.; Ribeiro, G. D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). Acta Scientiarum Agronomy, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.
- Figueiredo, R. T.; Guissem, J. M.; Chaves, A. M. S.; Aguiar Junior, R. A.; Silva, A. G. P.; Paiva, J. B. P.; Santos, F. N. Relação entre a área foliar, número de folhas e biomassa seca e fresca da planta de rúcula. Horticultura brasileira, v. 28, n. 2. 2010.
- Guerrini, I. A.; Trigueiro, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por bio sólidos e casca de arroz carbonizada. Revista Brasileira de Ciência do Solo, p. 1069-1076, 2004.
- Gomes, J. M., Couto, L., Leite Garcia, H., Xavier, A., & Garcia Lages Ribeiro, S. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. Revista Árvore, v.26, n.6, p.655-664, 2002.
- 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.
- Neves, J. M. G.; Silva, H. P. da; Duarte, R. F. Uso de substratos alternativos para produção de mudas de moringas. Revista Verde, Mossoró, v.5, n.1, p. 173-177, 2010.
- Silva, R.R.; Freitas, G.A.; Siebeneichler, S.C.; Mata, J.F. & Chagas J.R. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. Acta Amazonica, v.37, n.3: p.365-370, 2007.
- Souza, A. G. C.; Resende, M. D. V.; Silva, S. E. L.; Souza, N. R. The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazônia Ocidental. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 2, n. 3, p. 471-478, 2002.
- Souza, A. G. C.; Silva, S. E. L. Produção de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng. Schum.). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p.
- Vieira, A. H.; Ricci, M. S. dos, F. Rodrigues, V. G. S.; Rossi, L. M. B. Efeito de diferentes substratos para produção de mudas de freijó-louro *Cordia alliodora* (Ruis & Pav.) Oken. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 25, p. 5-12, out. 1998.