



AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BACABA (*Oenocarpus bacaba* MART) COM E SEM ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA

EVALUATION OF DIFFERENT SUBSTRATES FOR THE PRODUCTION OF BACABA SEEDLINGS (*Oenocarpus bacaba* MART) WITH AND WITHOUT SLOW RELEASE FERTILIZER

Beatriz Emanuela Pereira da Cruz¹; Thynelle Figueiredo Vita²; Pollyana Cardoso Chagas³; Lucas Ramon de Almeida Moraes⁴; Marcos Vinicius da Costa Ericeira⁵; Karoline Lima de Sousa⁶; Elias Ariel de Moura⁷; Wictor Manoel Lima da Silva⁸.

¹Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. beatriz.e.p.c@gmail.com. Apresentador do trabalho.; ²Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. thynellefvita@gmail.com.; ³Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. pollyana.chagas@ufr.br.; ⁴Instituto de Educação e Inovação (IEDi), Av. Ville Roy, 1908 - Caçari, Boa Vista - RR, 69307-725, Brasil. lucas02ramon@gmail.com.; ⁵Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. marcos.vinicius.ericera@gmail.com.; ⁶Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. karolaine.sousalima@gmail.com.; ⁷Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. eliasariel90@gmail.com.; ⁸Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. wictormanoel7@gmail.com

INTRODUÇÃO

O substrato se destaca por promover influência direta na formação inicial, para obtenção de mudas de qualidade, em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e possível infestação de patógenos, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (GUEDES et al., 2010). Vários materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados para a composição de substratos, sendo necessárias determinações mais adequadas para cada espécie (OLIVEIRA et al., 2011).

Adicionalmente ao uso do substrato, podem ser feitas adubações que ajudem o desenvolvimento e o crescimento das mudas, além de reduzir os custos de produção pelo menor tempo de permanência no viveiro. Uma alternativa é a utilização de fontes de fertilizante que apresentem liberação lenta ou controlada dos nutrientes, permitindo a disponibilidade contínua e, portanto, menor possibilidade de deficiência, dispensando aplicações parceladas de outras fontes, reduzindo os custos operacionais (MENDONÇA et al., 2008).

Portanto, objetiva-se encontrar alternativas viáveis para produção de substratos em substituição aos substratos comerciais na produção de mudas de palmeiras nativas da região amazônica, especificamente da bacabeira, possibilitando maior economia e melhor desempenho da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado localizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima, CCA/UFRR, no município de Boa Vista - RR. As mudas de bacaba foram produzidas através do método de propagação seminífera. As sementes utilizadas no experimento foram adquiridas em feira do comércio local em 30 de julho de 2019.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4x2 com 3 plantas e 4 repetições, totalizando 12 plantas por tratamento, resultando em 96 plantas, sendo o



primeiro fator diferentes misturas de substratos T1 - (SP+HU) Substrato padrão (solo + areia) + húmus: 3:1:1, T2 - (SP+E) Substrato padrão + esterco bovino: 3:1:1, T3 - (SP+HU+E) Substrato padrão + húmus + casca de arroz carbonizada: 3:1:1:1, T4 - (SP+E+CA) Substrato padrão + esterco bovino + casca de arroz carbonizada: 3:1:1:1, e o segundo fator com e sem adubo de liberação lenta, T5 - (SP+HU+O) Substrato padrão (solo + areia) + húmus : 3:1:1 + adubo de liberação lenta, T6 - (SP+E+O) Substrato padrão + esterco bovino : 3:1:1 + adubo de liberação lenta, T7 - (SP+HU+E+O) Substrato padrão + húmus + casca de arroz carbonizada: 3:1:1:1+ adubo de liberação lenta, T8 - (SP+E+CA+O) Substrato padrão + esterco bovino + casca de arroz carbonizada: 3:1:1:1+ adubo de liberação lenta.

Após a seleção de frutos sadios as sementes foram retiradas manualmente, lavadas em água corrente até a completa eliminação de resíduos da polpa e em seguida, foram colocadas em ambiente sombreado, sob condições de temperatura (média de 32°C) e umidade natural para secar por três dias. Depois deste período as sementes foram semeadas em bandejas de plástico (60,5x40x9,2 cm) contendo como substrato apenas areia de textura média. Após 60 dias da semeadura, quando a maior parte das plântulas tinham duas folhas, foram transplantadas para sacos de polietileno de cor preta (20x15 cm), contendo os diferentes substratos de cada tratamento.

Foram misturados 9 litros de cada composição dos 8 tratamentos, totalizado 72 litros de combinações de substrato utilizadas no experimento, para os tratamentos com adubo de liberação lenta foi adicionado 90g de osmocote conforme recomendação do fabricante (10g/l). É importante ressaltar que os sacos nos quais foram distribuídos os tratamentos foram preenchidos com aproximadamente 0,7 litros de cada substrato, resultando em 12 sacos para cada tratamento.

Ao todo as mudas foram acompanhadas durante 120 dias, totalizando 180 dias entre a semeadura e a avaliação destrutiva. Após 120 dias do transplante, foram realizadas análises para as características: comprimento da parte aérea (CPA), (cm), diâmetro do caule (DC), (mm), número de folhas (NF), clorofila A (CA), clorofila B (CB), massa fresca da parte aérea (MFPA), (g), massa fresca da raiz (MFR), (g), comprimento da raiz (CR), (cm), massa seca da parte aérea (MSPA), (g) e massa seca da raiz (MSR), (g).

As leituras do índice de clorofila Falker (ICF) foram realizadas no terço superior de cada planta, na parte central do limbo foliar de uma folha, auxiliados por clorofilometro ClorofiLOG, modelo CFL 1030, operado de acordo com as especificações do fabricante (FALKER, 2008). As massas frescas da parte aérea e do sistema radicular foram determinadas com o auxílio de uma balança analítica. Posteriormente, essas partes foram separadas e submetidas à estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 60° a 70° até atingir massa constante. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo Teste F ($p < 0,05$). Para a avaliação final de crescimento, os dados foram submetidos ao teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$). As análises foram realizadas pelo software de análise estatística R (R core, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Com os resultados obtidos na análise de variância (Tabela 1) observa-se que houve efeito significativo para a interação entre substrato e adubo de liberação lenta para as variáveis altura de planta e clorofila A ($p < 0,05$). Para as variáveis massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz, houve efeito individual do adubo de liberação lenta ($p < 0,01$). Nenhum substrato apresentou efeito significativo quando avaliado isoladamente ($p > 0,05$).

TABELA 1 - Resumo da análise de variância para as variáveis: altura de planta (AP) (cm), diâmetro do coleto (DC) (mm), clorofila A (CA), clorofila B (CB), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) comprimento de raiz (CR) (cm), massa seca da parte aérea (MSPA) (g) e massa seca de raiz (MSR) (g) de mudas de bacabeira produzidas em resposta à diferentes substratos (S) e adubo de liberação lenta (S).

FV	GL	QM									
		AP	DC	CA	CB	NF	MFPA	MFR	CR	MSPA	MSR
Subs	3	27,85 ^{ns}	2,9 ^{ns}	19,28 ^{ns}	14,64 ^{ns}	0,191 ^{ns}	0,375 ^{ns}	1,6353 ^{ns}	63,07 ^{ns}	8,64 ^{ns}	2,62 ^{ns}
Osmo	1	24,01 ^{ns}	1,15 ^{ns}	50,85 ^{ns}	81,49 ^{ns}	0,0011 ^{ns}	18,82 ^{**}	6,13 ^{**}	0,115 ^{ns}	2,53 ^{ns}	1,00 ^{ns}
SxO	3	50,00 [*]	8,68 ^{ns}	70,38 [*]	21,62 ^{ns}	0,61 ^{ns}	1,72 ^{ns}	0,30 ^{ns}	10,50 ^{ns}	1,20 ^{ns}	4,57 ^{ns}
CV (%)		8,37	19,15	13,47	57,26	9,04	39,07	31,73	16,03	9,42	5,01

NS - não significativo, **significativo a 1% ($p < 0,01$). *significativo a 5% ($p < 0,05$), respectivamente, pelo teste F.

Ao analisar o primeiro fator do delineamento, diferentes substratos, duas variáveis apresentaram interação significativa entre os substratos: massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR) (Tabela 2).

TABELA 2 - Médias dos resultados para as variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR) de mudas de bacabeira produzidas em resposta à diferentes substratos. 1% de significância, pelo teste F.

Tratamentos	MFPA	MFR
T1	5,6a	2,75a
T2	5,47a	2,96a
T3	4,11b	1,96b
T4	5,28a	2,84a
CV(%)	39,07	31,73

T1 - Substrato padrão (solo + areia) + húmus (3:1:1), T2 - Substrato padrão + esterco bovino (3:1:1), T3 - Substrato padrão + húmus + casca de arroz carbonizada (3:1:1:1), T4 - Substrato padrão + esterco bovino + casca de arroz carbonizada (3:1:1:1). **significativo a 1% ($p < 0,01$), pelo teste F.

Quanto a variável massa fresca da parte aérea, o substrato T3 obteve média inferior aos demais substratos, esses por sua vez não diferiram estatisticamente. O mesmo ocorreu para a variável massa



fresca da raiz, demonstrando que o tratamento T3, também obteve desempenho inferior aos demais tratamentos nas condições de viveiro (Tabela 2).

Para o segundo fator do delineamento deste experimento, com e sem adubo de liberação lenta, duas apresentaram interação significativa entre os fatores substratos e presença e ausência de adubo de liberação lenta: comprimento da parte aérea (CPA), clorofila A (CA) (Tabela 3).

TABELA 3 - Médias dos resultados para as variáveis comprimento da parte aérea (CPA) (cm), clorofila A (CA) de mudas de bacabeira produzidas em resposta à diferentes substratos com e sem adubo de liberação lenta.

Adubo de liberação lenta	Substratos			
	SP+HU	SP+E	SP+HU+E	SP+E+CA
	Comprimento da parte aérea			
Sem	26,33aA	25,69aA	20,41bB	29,61abA
Com	29,28aA	24,3bA	28,67aA	26,7aA
	Clorofila A			
Sem	30,23abA	30,35abA	24,74bB	34,26aA
Com	34,49aA	29,37aA	34,80aA	31,00aA

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). T1 - (SP+HU), T2 - (SP+E), T3 - (SP+HU+E), T4 - (SP+E+CA), T5 - (SP+HU+O), T6 - (SP+E+O), T7 - (SP+HU+E+O), T8 - (SP+E+CA+O).

Analisando a variável CPA, nos substratos sem adubo de liberação lenta as mudas de bacaba não apresentaram diferença estatística nos substratos T1, T2 e T4 ($p > 0,05$). Porém o maior CPA foi observado no tratamento T4 e o T3 obteve a menor média diferindo estatisticamente dos outros tratamentos sem adubo de liberação lenta. Observando os tratamentos com adubo de liberação lenta nos substratos, as mudas de bacabas apresentaram maiores CPA nos substratos T5, T7 e T8, respectivamente, sendo o maior valor de média para T5 o que diferiu estatisticamente do substrato T6 com o menor valor. Ao comparar os tratamentos com e sem adubo de liberação lenta o substrato T7 apresentou maior CPA em relação ao substrato T3 de mesma formulação, porém sem adubo de liberação lenta. (Tabela 3).

Em relação a variável clorofila A (CA), nos tratamentos sem adubo de liberação lenta o substrato T3 apresentou menor média para essa variável, apresentando diferença significativa entre os substratos T1, T2 e T4. Nos tratamentos com adubo de liberação lenta o substrato T7 apresentou valor superior aos demais substratos, porém não diferiu estatisticamente. Ao comparar os tratamentos com e sem adubo de liberação lenta o tratamento T7 apresentou diferença significativa em comparação ao T3 de mesma formulação. Demonstrando que o adubo de liberação lenta foi eficiente para a produção de mudas com esse substrato (Tabela 3).

Para Benincasa (2004) a avaliação do crescimento das plantas está relacionada com a atividade fotossintética, pois, por meio da fotossíntese gera-se na planta um fluxo de matéria e energia que tem como produto um material com funcionalidade metabólica e/ou estrutural, ligados ao crescimento vegetal. Com base nessas informações, era esperado que os tratamentos com maiores teores de clorofila



correspondem-se aos mesmos tratamentos que obtiveram melhores resultados no CPA, no qual o maior teor de clorofila A foi notado nos tratamentos compostos pelos substratos: T4 e T5.

Moura et al., (2017), estudando substratos e doses de adubo de liberação lenta no crescimento inicial de mudas de açaí solteiro, observaram que ao utilizarem o substrato padrão acrescido de esterco bovino mais dose de 5,03 kg m⁻³ de adubo de liberação lenta obtiveram melhores resultados para as variáveis altura de planta e número de folhas. Resultados semelhantes foram obtidos por Almeida et al. (2018), usando doses crescentes de adubo de liberação lenta no crescimento e desenvolvimento de mudas de açaí, observaram que para a variável altura de planta, apresentou um comportamento linear crescente em relação ao aumento das doses de adubo de liberação lenta.

CONCLUSÕES

Para a variável comprimento da parte aérea e níveis de clorofila A, o substrato T4, composto por substrato padrão + esterco bovino + casca de arroz carbonizada: (3:1:1:1), apresentou melhor desempenho, sendo o tratamento mais recomendado para obtenção desses parâmetros na produção de mudas de bacaba.

Nos tratamentos com adição do adubo de liberação lenta, o substrato T5, composto por substrato padrão (solo + areia) + húmus (3:1:1) + adubo de liberação lenta, obteve melhor resposta nas mudas de bacabas para a variável comprimento da parte aérea e o T7 substrato padrão + húmus + casca de arroz carbonizada (3:1:1:1) + adubo de liberação lenta para a variável clorofila.

Referente a massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz, os tratamentos sem adubo de liberação lenta T1 substrato padrão (solo + areia) + húmus (3:1:1), e T2 substrato padrão + esterco bovino (3:1:1), obtiveram melhores resultados respectivamente.

AGRADECIMENTO

À Capes pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R.C.; LUNZ, A.M.P.; NOGUEIRA, S.R.; COSTA, D.A.; ARAÚJO, J.M. Environment and slow-release fertilizer in the production of *Euterpe precatoria* seedlings. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 48, n.4, p. 382-389, 2018.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de Crescimento de Plantas (noções básicas)**. Jaboticabal. FUNEP. 42p, 2004.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA. **Manual do medidor eletrônico de clorofila ClorofiLOG CFL 1030**, Porto Alegre, 4p, 2008.

GUEDES, R. S.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; BRAGA JUNIOR, J.M.; VIANA, J.S.; COLARES, P.N.Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) AC Smith. **Revista Árvore**, v. 34, n. 1, p. 57-64, 2010.



MENDONÇA, V.; ABREU, N.A.A.; SOUZA, H.A.; TEIXEIRA, G.A.; HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D. Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p. 391-397, 2008.

MOURA, F. P., ARAÚJO, C. S., LUNZ, A. M. P. **Efeito do substrato e doses de adubo de liberação lenta no crescimento inicial de mudas de açaí solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.)**. In: Embrapa Acre-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC, 26., 2017, Rio Branco. Anais ... Rio Branco: Ufac, 2017.

OLIVEIRA J. O. A.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Características morfofisiológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1173-1180, 2011.

R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2018.