

## Efeitos do Tipo de Substrato e Doses de Adubo de Liberação Lenta na Produção de Mudanças de Açaizeiro-Solteiro

Pedro Henrique da Silva Carvalho<sup>1</sup>, Viviane Pereira Chaves<sup>2</sup>, Cleyton Silva de Araújo<sup>3</sup>, Romeu de Carvalho Andrade Neto<sup>4</sup>, Aureny Maria Pereira Lunz<sup>5</sup> e Resller da Silva Nogueira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Biólogo, doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>6</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – Um dos requisitos mais importantes para a produção de frutas de qualidade e de pomares longevos é a utilização de mudas com ótimo padrão. O objetivo foi avaliar diferentes tipos de substratos e doses de adubo de liberação lenta na formação de mudas de açaizeiro-solteiro. O estudo foi conduzido no viveiro de mudas da Embrapa Acre, Rio Branco, AC, no delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 4, com quatro repetições e dez plantas por parcela, onde foram analisadas cinco doses (0 kg m<sup>-3</sup>, 3 kg m<sup>-3</sup>, 6 kg m<sup>-3</sup>, 9 kg m<sup>-3</sup> e 12 kg m<sup>-3</sup>) de adubo de liberação lenta (Osmocote com 9 meses de liberação) e seis substratos, sendo cinco oriundos da agroindústria de processamento de polpa (à base de caroços de açaí, acerola, cajá, cascas de amêndoa de castanha-do-brasil e de cupuaçu) e um comercial. Aos 8 meses após a repicagem, as seguintes variáveis foram avaliadas: altura da planta, diâmetro do colo, relação altura-diâmetro e número de folhas. O substrato à base de caroço de acerola e o comercial proporcionaram às mudas melhores características morfológicas, enquanto doses entre 7 kg m<sup>-3</sup> e 9 kg m<sup>-3</sup> do adubo de liberação lenta propiciaram melhor crescimento às mudas dessa espécie.

Termos para indexação: *Euterpe precatoria*, fertilizante de liberação controlada, resíduos agroindustriais.

### Introdução

De acordo com Dantas et al. (2009), a fruticultura representa grande importância social, gerando empregos e melhorando a qualidade de vida das comunidades. O valor bruto da produção de frutas está entre US\$ 5,4 bilhões e US\$ 5,8 bilhões, o que corresponde a 13% do valor da produção agrícola brasileira. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,7 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos (IBGE, 2015).

Um dos requisitos mais importantes para a produção de frutas de qualidade e de pomares longevos é a utilização de mudas com ótimo padrão, sendo diretamente influenciada pelo substrato que deve conter características físicas, químicas e biológicas que possibilitem um adequado crescimento e vigor das plantas. A destinação final de resíduos orgânicos produzidos pela população urbana e rural é um grave problema que necessita de solução. Uma das alternativas mais atrativas para o aproveitamento de resíduos orgânicos é a sua aplicação no meio agrícola, a exemplo da formulação de substratos para a produção de mudas. Apesar de alguns substratos conterem uma quantidade significativa de nutrientes, muitas vezes não são suficientes para promoverem um adequado crescimento e vigor das mudas.

Segundo Serrano et al. (2006), em substratos comerciais há necessidade de aplicações frequentes de nutrientes devido, principalmente, à lixiviação. A adubação no processo de produção de mudas é realizada de forma líquida por meio de aplicação foliar ou sólida, o que requer inúmeros parcelamentos, resultando no aumento do custo de produção, sobretudo devido à mão de obra. Adicionalmente, muitas vezes essas adubações não resultam na qualidade esperada das mudas. Assim, a utilização de adubos que apresentam liberação lenta e que propiciam uma disponibilidade contínua de nutrientes para as plantas torna-se uma das alternativas para aumentar a eficiência das adubações, resultando, portanto, em mudas de qualidade. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de tipos de substratos e doses de adubo de liberação lenta na formação de mudas de açaizeiro-solteiro.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do campo experimental da Embrapa Acre, localizada no km 14, BR-364, sentido Rio Branco/Porto Velho (10°1'30"S, 67°42'18"W com altitude aproximada de 160 m), entre novembro de 2019 e julho de 2020. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 5 x 6, com quatro repetições e dez plantas por parcela. Os tratamentos foram compostos por cinco doses (0 kg m<sup>-3</sup>, 3 kg m<sup>-3</sup>, 6 kg m<sup>-3</sup>, 9 kg m<sup>-3</sup> e 12 kg m<sup>-3</sup>) do adubo de liberação lenta (ALL) Osmocote (com 9 meses de liberação) e seis substratos, sendo cinco oriundos de resíduos da agroindústria de processamento de polpa (à base de caroços de açaí, acerola, cajá, casca de amêndoa de castanha-do-brasil e de cupuaçu) e um substrato comercial (Vivatto). Os resíduos foram secos ao ar e triturados em um desintegrador com peneira de 10 mm de diâmetro para composição dos substratos.

Foram utilizadas plântulas de *Euterpe precatoria* oriundas de sementes obtidas na área de preservação legal da Embrapa Acre, repicadas para tubetes de 400 cm<sup>3</sup> contendo os tratamentos propostos. Durante a condução do experimento foram efetuadas regas diárias, a fim de se manter a capacidade de campo do substrato, bem como a remoção de plantas daninhas, quando necessário, e o controle de doenças.

Aos 8 meses após a repicagem foi realizada avaliação de crescimento das mudas para as seguintes variáveis: altura da planta (AP), em cm, medida do colo da planta até a inserção dos folíolos da folha mais alta, com auxílio de uma régua graduada; diâmetro do colo (DC), em mm, a 1 cm acima do substrato, utilizando-se um paquímetro digital; relação altura-diâmetro, obtida pela divisão dos valores de AP e DC; e número de folhas (NF), folhas planta<sup>-1</sup>, pela contagem das folhas expandidas e fisiologicamente ativas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Anova), pelo teste F. Posteriormente, as médias dos substratos foram agrupadas por meio do teste de Scott-Knott, enquanto a resposta do adubo de liberação lenta sobre as plantas foi verificada por meio da análise de regressão. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software Sisvar, a 5% de significância.

## Resultados e discussão

Houve diferença significativa para todas as variáveis em ambos os fatores estudados, bem como interação entre esses fatores (Tabela 1).

Verificou-se que o substrato comercial (COM) e o oriundo de caroço de acerola (CAC) foram responsáveis pelas maiores médias de altura (AP) e diâmetro do colo (DC) das plantas, enquanto

os substratos à base de casca de cupuaçu (CCU) e caroço de cajá (CAJ) foram os responsáveis pelas menores médias para essas variáveis (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios para altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), relação altura-diâmetro (RAD) e número de folhas (NF) de mudas de açazeiro-solteiro em função de diferentes tipos de substratos, Rio Branco, Acre, 2020.

Substrato <sup>(1)</sup>	AP (cm)	DC (mm)	RAD	NF
CAA	12,15 b	9,01 b	1,34 b	4,20 a
CAB	12,13 b	9,15 b	1,33 b	4,05 b
CAC	14,40 a	10,39 a	1,39 b	4,18 a
CAJ	11,66 c	8,30 c	1,39 b	3,96 b
CCU	11,16 c	8,25 c	1,36 b	3,64 c
COM	14,19 a	10,09 a	1,46 a	4,09 b

<sup>(1)</sup>CAA = Caroço de açai. CAB = Casca de amêndoa de castanha-do-brasil. CAC = Caroço de acerola. CAJ = Caroço de cajá. CCU = Casca de cupuaçu. COM = Substrato comercial.

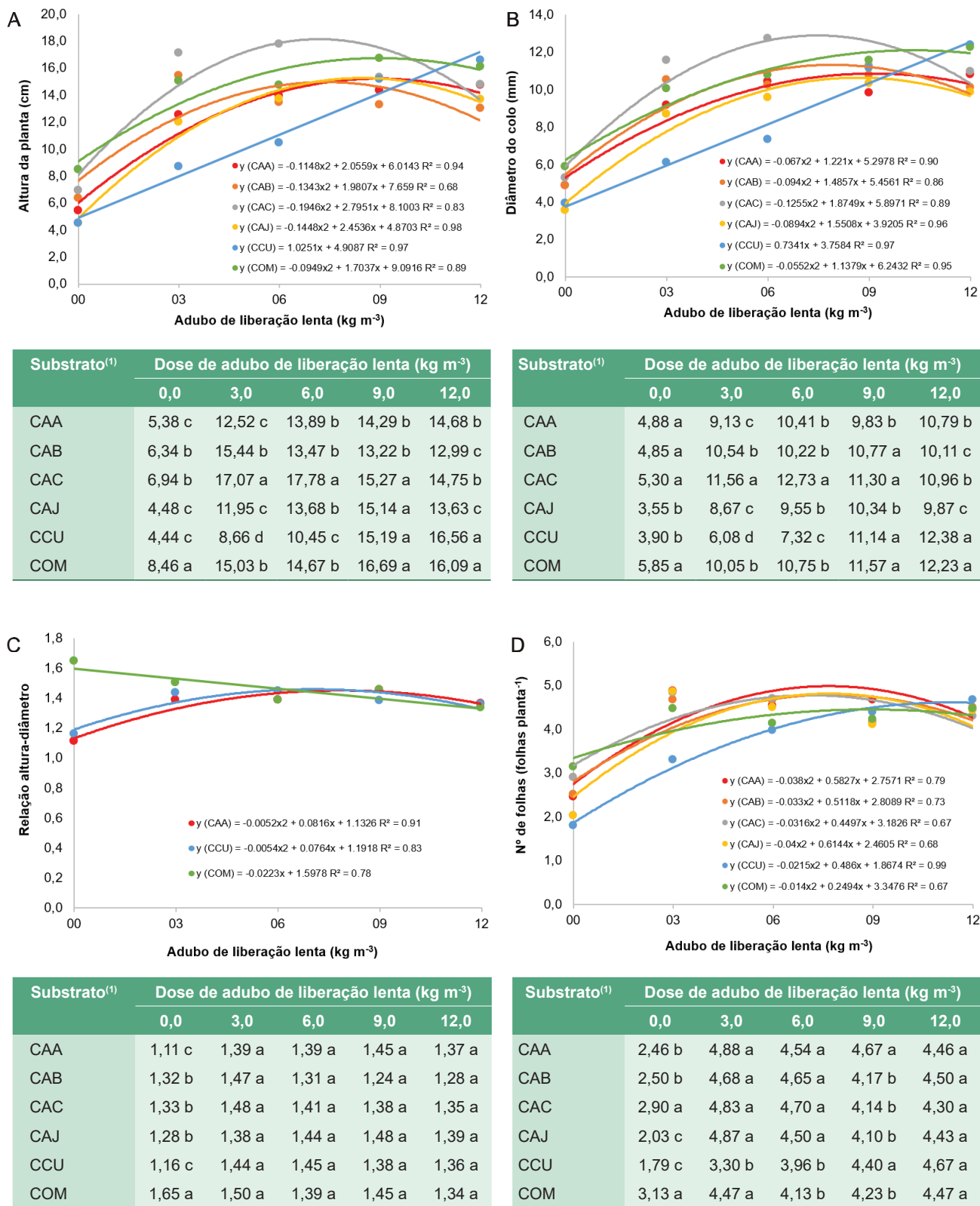
Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Quanto à interação entre os fatores, observou-se comportamento quadrático da resposta dos substratos em relação às doses de adubo de liberação lenta, com exceção do substrato CCU que foi ajustado por meio de regressão linear ascendente (Figuras 1A e 1B). Dentre as máximas estimadas, a dose de  $7,18 \text{ kg m}^{-3}$  foi responsável pela formação de plantas com  $18,14 \text{ cm}$  de altura, com a utilização do substrato CAC. Os demais pontos de máxima eficiência variaram entre  $14,96 \text{ cm}$  com  $7,37 \text{ kg m}^{-3}$  de ALL, para o substrato CAB, e  $16,74 \text{ cm}$  com  $8,98 \text{ kg m}^{-3}$ , utilizando-se o COM, que contribuiu ainda para máximo diâmetro do colo ( $12,11 \text{ mm}$ ), obtido com a dose máxima estimada de  $10,31 \text{ kg m}^{-3}$ .

Ao avaliar o uso de diferentes doses de adubo de liberação lenta em diferentes ambientes sombreados sobre o crescimento de mudas de açazeiro-solteiro, Almeida et al. (2018) obtiveram médias de altura e diâmetro superiores com a utilização de doses entre  $5 \text{ kg m}^{-3}$  e  $6 \text{ kg m}^{-3}$ , enquanto Araújo et al. (2019) obtiveram melhores respostas com doses entre  $6 \text{ kg m}^{-3}$  e  $7 \text{ kg m}^{-3}$ , em mudas de açazeiro-de-touceira.

Para a relação altura-diâmetro (RAD), observou-se interação apenas entre os substratos CAA, CCU e COM e as diferentes doses de adubo de liberação lenta (Figura 1C). Os valores médios para as mudas produzidas nos substratos CAA e CCU foram ajustados por meio de equações de segundo grau, nas quais se observou comportamento crescente até o ponto de máxima eficiência de  $7,85 \text{ kg m}^{-3}$  e  $7,07 \text{ kg m}^{-3}$ , respectivamente. Para o substrato CCU, o efeito das doses de ALL foi ajustado pela equação linear decrescente, o que é positivo, uma vez que os coeficientes mais reduzidos indicam mudas mais vigorosas, porém até certos limites. De acordo com Heberle et al. (2014), deve haver uma harmonia entre o diâmetro e a altura, uma vez que mudas mais altas podem não apresentar boa sustentabilidade caso o diâmetro seja inferior. Segundo Dutra et al. (2015), quanto maior o diâmetro, melhor será o equilíbrio do crescimento, pois proporciona maior capacidade de translocação de nutrientes e água para a parte aérea.

No que diz respeito ao número de folhas (NF), os substratos CAA e CAC proporcionaram médias superiores aos demais (Tabela 1). A interação entre todos os substratos e as doses de ALL foi ajustada por meio de regressões polinomiais de segundo grau, com destaque de maior número de folhas para o substrato CAA, com valor máximo de 5 folhas planta<sup>-1</sup> na dose estimada de  $7,67 \text{ kg m}^{-3}$  (Figura 1D).



**Figura 1.** Interação entre substratos e doses de adubo de liberação lenta para as variáveis altura da planta (A), diâmetro do colo (B), relação altura-diâmetro (C) e número de folhas (D) de mudas de açaizeiro-solteiro, Rio Branco, Acre, 2020.

<sup>(1)</sup>CAA = Caroço de açaí. CAB = Casca de amêndoa de castanha-do-brasil. CAC = Caroço de acerola. CAJ = Caroço de cajá. CCU = Casca de cupuaçu. COM = Substrato comercial.

Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

Diferente dos resultados reportados no presente trabalho, Araújo et al. (2020) obtiveram o menor número foliar com a utilização de substrato à base de caroço de açaí, o qual, inclusive, influenciou negativamente as demais variáveis de crescimento. Os autores, no entanto, concluem em seu estudo que o caroço de acerola se apresenta como ótima alternativa para substratos comerciais e associam seu sucesso ao fato de ser rico em nutrientes, tais como N e K, além de apresentar ótima relação C/N, mesmo sem ser submetido à compostagem, e possuir valores de condutividade elétrica, densidade e capacidade de troca de cátions adequadas para a produção de mudas.

## Conclusões

O crescimento de mudas de açaizeiro-solteiro é influenciado por diferentes tipos de substratos e doses de adubo de liberação lenta.

O substrato à base de caroço de acerola e o comercial proporcionam às mudas melhores características morfológicas.

Doses entre 7 kg m<sup>-3</sup> e 9 kg m<sup>-3</sup> do adubo de liberação lenta proporcionam melhor crescimento às mudas dessa espécie.

## Referências

- ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. de C.; LUNZ, A. M. P.; NOGUEIRA, S. R.; COSTA, D. A.; ARAUJO, J. M. Environment and slow-release fertilizer in the production of *Euterpe precatoria* seedlings. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, p. 382-389, 2018.
- ARAÚJO, C. S. de; LUNZ, A. M. P.; SANTOS, V. B. dos; ANDRADE NETO, R. de C.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S. dos. Use of agro-industry residues as substrate for the production of *Euterpe precatoria* seedlings. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, e58709, mar. 2020.
- ARAÚJO, J. M. de; ANDRADE NETO, R. de C.; OLIVEIRA, J. R. de; LUNZ, A. M. P.; ALMEIDA, U. O. de. Shading and slow-release fertilizer effects on the growth characteristics of assai seedlings (*Euterpe oleracea*). **FLORAM**, v. 26, p. 1-10, 2019.
- DANTAS, J. L. L.; DANTAS, A. C. V. L.; COELHO, Y. S. Fruticultura brasileira: realidades e perspectivas. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa, 2009. p. 17-32.
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; MATOS, P. S.; SARMENTO, M. F. Q.; OLIVEIRA, J. C. Crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo em resposta à adubação nitrogenada. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 3, p. 52-61, 2015.
- HEBERLE, K.; JESUS, A. M.; MALAVASI, U. C. Crescimento e desenvolvimento da parte aérea e arquitetura radicular de mudas de *Tabebuia chrysotricha* submetidas à irrigação subsuperficial comparada à aspersão em diferentes regimes hídricos. **Cultivando o Saber**, v. 7, n. 3, p. 310-318, 2014.
- IBGE. **Estatísticas sobre produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- SERRANO, L. A. L.; SILVA, C. M. M. da; OGLIARI, J.; CARVALHO, A. J. C. de; MARINHO, C. S.; DETMANN, E. Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 487-491, dez. 2006.