

## Diferentes Fontes e Proporções de Adubo Orgânico na Produção de Mudanças de Açaí-Solteiro

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

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

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Biólogo, mestre em Ciência e Inovação Tecnológica, Rio Branco, AC.

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

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Acre, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – O Acre possui a quarta maior produção de frutos de açaí do território brasileiro, com 4.665 toneladas. Logo, dominar as técnicas para produção de mudas de qualidade é importante para a obtenção de pomares com alta produtividade. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes e proporções de adubo orgânico na produção de mudas de açaizeiro-solteiro. O experimento foi instalado no viveiro da Embrapa Acre, sendo empregado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e seis plantas por parcela, no esquema fatorial de 2 x 7, com tratamentos compostos por duas fontes de adubo orgânico (cama de aviário e esterco bovino) e sete porções volumétricas distintas do material orgânico incorporadas no substrato padrão (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% e 60%). Em relação ao crescimento das mudas, as diferentes fontes responderam de forma significativa, destacando-se doses de 15% a 40% de cama de aviário com melhores resultados.

Termos para indexação: cama de aviário, esterco bovino, *Euterpe precatoria*.

### Introdução

A região Amazônica apresenta inúmeras espécies frutíferas, dentre elas o açaizeiro-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.), com potencial agrônomo, tecnológico, nutricional e econômico. Na Amazônia o fruto é usado principalmente na obtenção da bebida açaí, que é muito consumida pelos moradores locais. A produção brasileira de açaí em 2017 foi de 1.554.402 toneladas, sendo 85,9% provenientes de sistemas de cultivo. O Acre apresenta a quarta maior produção de frutos, com 4.665 toneladas (IBGE, 2019), e não há registro de que seja em sistema de cultivo.

Para que o cultivo em larga escala tenha um alto índice de produtividade, é necessário que as mudas que darão origem ao pomar sejam de qualidade, pois precisam resistir às diferentes adversidades quando encontradas em campo. Fatores como ambiente, irrigação, manejo, volume do recipiente e tipo de substratos e suas características de fertilidade são de grande relevância nessa fase (Oliveira et al., 2014). Logo, conhecer o comportamento e desenvolvimento das mudas em diferentes substratos é extremamente importante para um manejo racional da espécie.

A matéria orgânica é um dos componentes fundamentais dos substratos, cuja finalidade básica é aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes para as mudas. Segundo Lima et al. (2006), uma tendência para compor substratos para produção de mudas tem sido a adição de fontes de matéria orgânica, a qual colabora não só para o provimento de nutrientes, mas também para

as características físicas do meio de cultivo. Portanto, o aproveitamento dos resíduos orgânicos disponíveis nas propriedades rurais, para produção de mudas, constitui uma fonte de nutrientes economicamente importante, por reduzir os custos decorrentes da aquisição de adubos químicos para esse fim (Araújo Neto et al., 2009).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes e proporções de adubo orgânico na produção de mudas de açazeiro-solteiro.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido entre julho de 2018 e maio de 2019, no viveiro do campo experimental da Embrapa Acre com 50% de sombreamento, no município de Rio Branco, AC. As mudas utilizadas no experimento foram produzidas a partir de sementes de *E. precatória* coletadas na Área de Preservação Permanente da Embrapa Acre e semeadas em uma sementeira com areia. Um mês após a semeadura, as plântulas foram repicadas para sacos de polietileno de 17 cm x 27 cm e submetidas aos tratamentos propostos.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com três repetições e seis plantas por parcela, no esquema fatorial de 2 x 7. Os tratamentos foram compostos por duas fontes de adubo orgânico (cama de aviário e esterco bovino) e sete proporções volumétricas distintas do material orgânico incorporadas no substrato padrão (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% e 60%). Foi utilizado solo da camada superficial como substrato padrão.

Durante a execução do experimento foram realizadas irrigações diárias pelo sistema de aspersão, a fim de suprir a necessidade hídrica da planta e conservar a capacidade de campo do substrato. Foi feito o controle de plantas daninhas, pelo método manual, sempre que necessário, bem como o monitoramento e controle da antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*) por meio de pulverizações dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e trifloxistrobina + tebuconazol (2,5 mL L<sup>-1</sup>), alternados quinzenalmente.

Aos 10 meses após a repicagem foram efetuadas avaliações de crescimento e acúmulo de biomassa por meio das seguintes variáveis: altura da planta (cm), comprimento existente entre o substrato do saco de muda e o ponto de emissão do folíolo da folha mais alta, medido com o auxílio de uma régua graduada; diâmetro do colo (mm), medido a 1 cm do substrato com auxílio de paquímetro digital; número de folhas, por meio da contagem das folhas totalmente expandidas e fisiologicamente ativas; massa seca da parte aérea (g); massa seca da raiz (g); e massa seca total (g). Para determinação da massa seca, as diferentes partes das plantas (parte aérea e raiz) foram separadas e embaladas em sacos de papel kraft para secagem em estufa, com ventilação forçada a 55 °C, até alcançar massa constante, sendo posteriormente submetidas à pesagem em balança digital.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de significância, e a interação entre os fatores analisados foi desdobrada por meio da análise de regressão, utilizando-se o software Sisvar.

## Resultados e discussão

De acordo com os resultados obtidos, observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) das proporções para todas as variáveis mensuradas, no entanto, apenas as variáveis diâmetro do colo, número de folhas e massa seca da raiz foram influenciadas pelas diferentes fontes de matéria orgânica incorporadas ao substrato (Tabela 1). Ocorreu ainda interação significativa entre ambos os fatores para as seis variáveis analisadas, sendo os seus respectivos desdobramentos expressos na Figura 1.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de açazeiro-solteiro submetidas a diferentes fontes e proporções de adubo orgânico, aos 10 meses após a repicagem, Rio Branco, Acre, 2019.

FV <sup>(1)</sup>	GL	Quadrado médio					
		AP	DC	NF	MSPA	MSR	MST
Bloco	2	3,19 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>
Fontes (F)	1	5,03 <sup>ns</sup>	5,87 <sup>**</sup>	1,39 <sup>**</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>*</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
Proporções (P)	6	64,17 <sup>**</sup>	2,26 <sup>**</sup>	0,21 <sup>**</sup>	7,07 <sup>**</sup>	1,86 <sup>**</sup>	15,35 <sup>**</sup>
F x P	6	11,27 <sup>**</sup>	1,01 <sup>*</sup>	0,21 <sup>**</sup>	1,33 <sup>**</sup>	0,14 <sup>**</sup>	2,07 <sup>**</sup>
Resíduos	26	3,04	0,40	0,05	0,25	0,03	0,46
<b>CV (%)</b>	-	<b>7,71</b>	<b>6,11</b>	<b>4,92</b>	<b>11,33</b>	<b>13,58</b>	<b>11,44</b>
<b>Média</b>	-	<b>22,61</b>	<b>10,38</b>	<b>4,65</b>	<b>4,47</b>	<b>1,43</b>	<b>5,90</b>

<sup>(1)</sup>FV = Fator de variação. GL = Grau de liberdade. CV = Coeficiente de variação.

<sup>ns</sup>Não significativo. <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup>Significativo a 1% e 5%, respectivamente.

Para a variável altura da planta observou-se interação significativa entre as fontes de adubo orgânico e as diferentes proporções testadas, sendo ajustadas por meio de equações polinomiais de segundo grau (Figura 1A). Para a cama de aviário, o ponto de máxima eficiência foi representado pela proporção estimada de 15%, com altura correspondente de 26,25 cm, enquanto o esterco bovino apresentou a maior altura nas proporções entre 10% e 12%, estimada em 24,23 cm. Martins Filho et al. (2007), estudando a palmeira-real australiana, verificaram que o substrato que possuía 15% de cama de aviário se destacou positivamente em relação as demais fontes de adubo orgânico para a mesma variável.

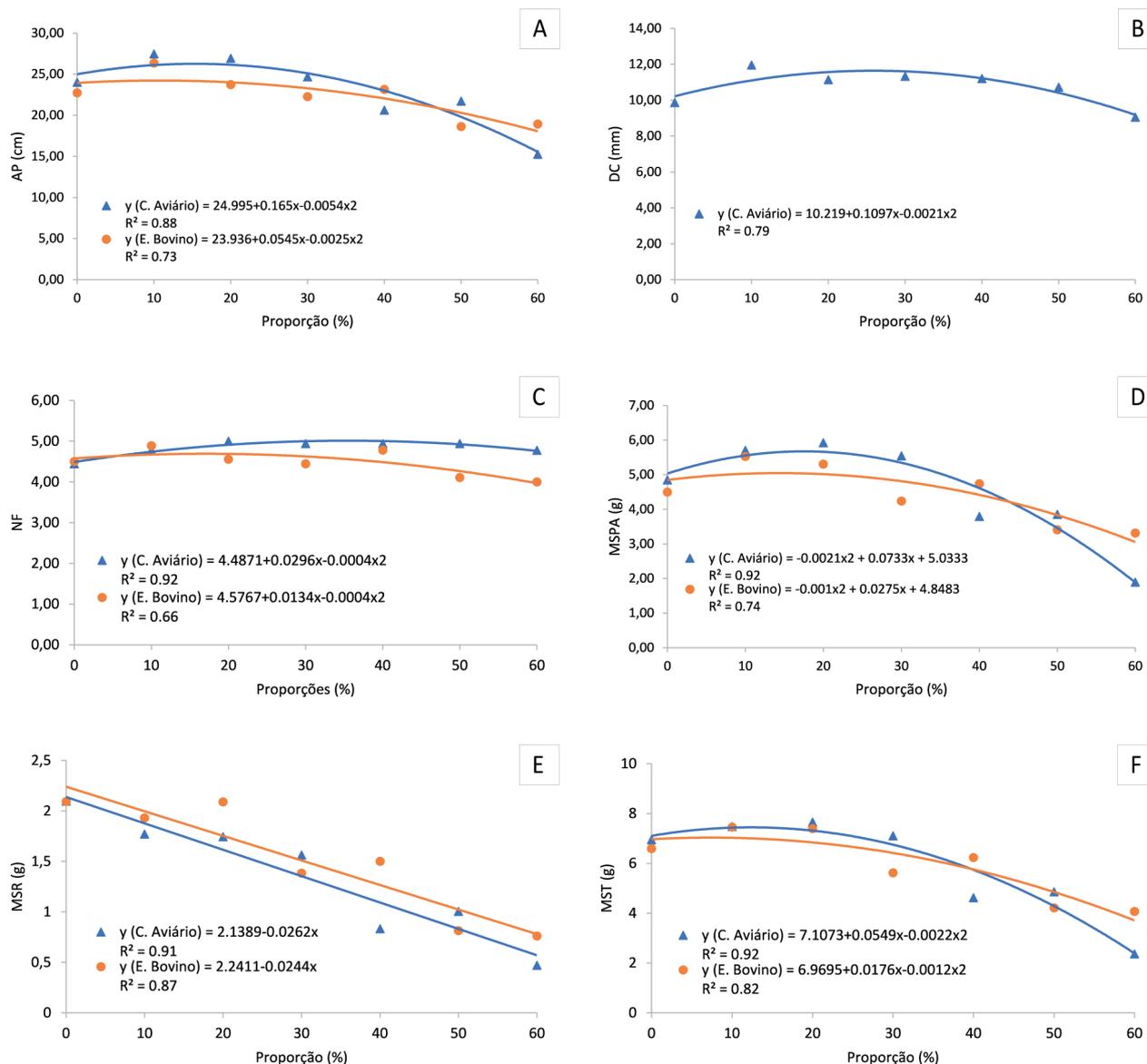
Para o diâmetro do colo observou-se que a cama de aviário proporcionou maior média (10,76 mm) em relação ao esterco bovino (10,01 mm) (Tabela 2). Quanto à interação entre os fatores observou-se significância apenas entre a cama de aviário e suas respectivas proporções, a qual foi ajustada por meio da equação de regressão quadrática com maior diâmetro no intervalo de 26% e 29% de matéria orgânica, apresentando uma média estimada de 11,72 mm (Figura 1B). Mendes et al. (2014) observaram efeito positivo no incremento do diâmetro do colo e altura de mudas de *E. oleracea*, em substratos submetidos a diferentes proporções de cama de aviário.

Constatou-se ainda efeito significativo entre as fontes de adubo orgânico para a variável número de folhas, sendo a cama de aviário responsável pela maior média observada (4,83 folhas), enquanto o esterco bovino foi responsável pela produção de 4,47 folhas em média (Tabela 2). Os resultados referentes à interação para essa variável foram ajustados por equações de regressão quadráticas. Para a cama de aviário essa variável atingiu os maiores valores nas proporções entre 33% e 41%, com uma média de 5,03 folhas; em contrapartida o esterco bovino apresentou o maior número de folhas entre as proporções de 14% a 19%, com 4,69 folhas (Figura 1C).

Observou-se que a matéria seca da parte aérea das mudas de açazeiro nas diferentes proporções de cama de aviário foi superior à produzida com esterco bovino, nas proporções de 16% a 19%, com valor médio estimado em 5,67 g, ao passo que o esterco bovino apresentou o maior valor de massa seca da parte aérea nas proporções entre 13% e 15%, estimado em 5,04 g (Figura 1D). Martins Filho et al. (2007), estudando duas espécies de palmeiras, verificaram, na palmeira-real, que substrato envolvendo esterco bovino e cama de aviário não diferiu significativamente.

A matéria seca das raízes, por sua vez, foi superior com a utilização do esterco bovino (1,51 g em média) em comparação com as mudas produzidas com a cama de aviário (1,35 g) (Tabela 2). O efeito da interação foi ajustado em ambas as fontes de matéria orgânica pela equação polinomial de 1º grau (Figura 1E), sofrendo efeito decrescente à medida que se aumentavam as proporções. Assim, com o aumento da proporção há uma diminuição da massa seca da raiz, evento que pode ser explicado pelo fato de a muda ter os nutrientes que precisa em um pequeno volume de substrato e quando a proporção aumenta a disponibilidade de nutriente também aumenta, não havendo necessidade da raiz se desenvolver para explorar um maior volume do substrato.

A matéria seca total das mudas de açazeiro foi ajustada por meio de equações polinomiais de 2º grau. A massa das mudas submetidas aos tratamentos com diferentes proporções de cama de aviário apresentou valores máximos no intervalo entre 11% e 14%, com média estimada em 7,45 g, correspondendo a um aumento de 4,82% em relação à testemunha (dose 0%); enquanto a fonte esterco bovino produziu os maiores valores de massa seca total nas proporções entre 5% e 10%, com média estimada em 7,03 g, proporcionando um aumento de 0,82% de matéria seca total (Figura 1F). Müller et al. (2004) observaram um aumento da matéria seca quando adicionados 27% de cama de aviário ao substrato para a produção de mudas de *E. oleracea*.



**Figura 1.** Desdobramento da interação entre diferentes fontes e proporções de adubo orgânico para as variáveis altura da planta – AP (A), diâmetro do colo – DC (B), número de folhas – NF (C), massa seca da parte aérea – MSPA (D), massa seca da raiz – MSR (E) e massa seca total – MST (F) de mudas de açazeiro, aos 10 meses após a repicagem, Rio Branco, Acre, 2019.

**Tabela 2.** Médias de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de açazeiro-solteiro submetidas a diferentes fontes de adubo orgânico, aos 10 meses após a repicagem, Rio Branco, Acre, 2019.

Fonte	AP (cm)	DC (mm)	NF	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Cama de aviário	22,96a	10,76a	4,83a	4,51a	1,35b	5,86a
Esterco bovino	22,27a	10,01b	4,47b	4,43a	1,51a	5,94a

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

## Conclusões

Mudas de açaizeiro respondem de forma significativa à aplicação de adubos orgânicos. Proporções de 11% a 29% de cama de aviário promovem melhor desenvolvimento das mudas, enquanto são necessárias proporções menores de esterco bovino, entre 5% e 15%, para o melhor desempenho das mudas. Entre as fontes de adubo orgânico utilizadas, a cama de aviário proporciona melhor desempenho para as características de crescimento, diâmetro do coleto, número de folhas e massa seca da raiz.

## Agradecimento

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Embrapa Acre pela concessão da bolsa, tornando possível a realização do trabalho.

## Referências

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A. de; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, ago. 2009.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**: produção da extração vegetal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 7 ago. 2019.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. de L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. da S. do; BELTRÃO, N. E. M. Substratos para produção de mudas de mamona compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 474-479, maio/jun. 2006.

MARTINS FILHO, S.; FERREIRA, A.; ANDRADE, B. S. de; RANGEL, R. M.; SILVA, M. F. da. Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de mudas de palmeiras. **Revista Ceres**, v. 54, n. 311, p. 80-86, 2007.

MENDES, N. V. B.; NASCIMENTO, W. M. O. do; TAVARES, R. F. de M.; MALCHER, D. J. da P. Diferentes doses de cama de aviário para a formação de mudas de açaí-do-amazonas (*Euterpe precatoria* Mart.). In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 6., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: UFRA, 2014.

MÜLLER, C. H.; JÚNIOR, J. F.; CARVALHO, J. E. U. de; TEIXEIRA, L. B.; DUTRA, S. **Avaliação de influência da cama de frango na composição de substrato para formação de mudas de açaizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 2 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 89).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de; QUEIROZ, J. A. L. de. Cultivo e manejo do açaizeiro para produção de frutos. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 6., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: UFRA, 2014.