

## Fontes e Doses de Nitrogênio no Crescimento Inicial de Mudanças de Açazeiro-solteiro

Rayane Silva dos Santos<sup>1</sup>, Romeu de Carvalho Andrade Neto<sup>2</sup>, Aurenay Maia Pereira Lunz<sup>3</sup>, Cleyton Silva de Araújo<sup>4</sup>, João Paulo Maia Guilherme<sup>5</sup> e Alaf Jonas de Souza Silva<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Biólogo, mestrando em Ciência e Inovação Tecnológica para a Amazônia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

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

**Resumo** – O açazeiro-solteiro é uma espécie com grande potencial econômico e agrônomo, por isso apresenta crescente expansão no mercado no Brasil e no exterior, o que vem estimulando plantios comerciais para atender o aumento da demanda pelos seus produtos; no entanto, estudos são escassos sobre a adubação na sua formação inicial. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de fontes e doses de nitrogênio no crescimento inicial de mudas de açazeiro-solteiro. O experimento foi conduzido no viveiro da Embrapa Acre com 50% de sombra. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 5, com 10 tratamentos, três blocos e oito plantas por parcela. Os fatores foram duas fontes de nitrogênio (ureia, sulfato de amônio) e cinco doses (0 mg kg<sup>-1</sup>, 15 mg kg<sup>-1</sup>, 30 mg kg<sup>-1</sup>, 45 mg kg<sup>-1</sup>, 60 mg kg<sup>-1</sup>). Após 225 dias foram avaliadas as variáveis: altura (cm), diâmetro do coleto (mm) e número de folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão. Entre as fontes de nitrogênio utilizadas, o sulfato de amônio destacou-se ao promover mudas de açazeiro com melhores características. Em relação às doses, as variáveis altura de plantas e diâmetro do coleto sofreram efeito ascendente conforme as doses foram aumentadas.

Termos para indexação: adubação nitrogenada, Amazônia, *Euterpe precatoria*.

## Introdução

O açazeiro-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.), conhecido popularmente como “açai-da-mata”, é encontrado, predominantemente, em áreas de inundações periódicas nos estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia (Henderson, 1995). É uma palmeira com um único estipe, mas com um grande potencial econômico, principalmente pelo seu fruto, que é utilizado na preparação de sorvetes, sucos, cremes, picolés, licores e vinhos (Carvalho et al., 2009). Nos últimos anos houve aumento no consumo da polpa do açai no Brasil e no exterior devido às suas propriedades nutricionais como fonte de minerais, antocianina, antioxidantes e ácidos graxos, provocando expansão do mercado e estimulando plantios comerciais para suprir a crescente demanda (Farias Neto et al., 2010). Entretanto, mesmo com o aumento da área cultivada em algumas regiões, o montante da produção originária do extrativismo ainda representa quase a totalidade das safras anuais (IBGE, 2018).

A fase de formação de mudas é uma das principais etapas que irá determinar o sucesso e produtividade da cultura 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). A adubação é outro fator de extrema importância, uma vez que melhora a qualidade de

mudas, acelerando o crescimento das plantas e reduzindo o tempo de produção, pois fornece os nutrientes que o substrato não oferece, atendendo nutricionalmente a demanda e garantindo maior taxa de sobrevivência das plantas em campo (Pias et al., 2015).

O nitrogênio (N) é um macronutriente constituinte dos aminoácidos, ácidos nucleicos, proteínas, membranas e inúmeros hormônios vegetais (Silva et al., 2014). Influencia o crescimento vegetativo, além de estimular o crescimento de gemas floríferas, frutificação e o teor de proteínas (Menegasso et al., 2011). Sua carência diminui o desenvolvimento da planta, afetando o rendimento final da cultura. Porém, doses elevadas de nitrogênio levam a um crescimento vegetativo excessivo, além de atrasar a produtividade da cultura e causar problema de fitotoxidez (Silva et al., 2015).

Estudos sobre a eficiência de fontes e doses desse nutriente para a cultura do açaizeiro são escassos, sendo necessárias informações para adequada recomendação, o que proporcionaria sucesso na produção de mudas.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de mudas de açaizeiro-solteiro, em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio.

## Material e métodos

O experimento foi instalado em dezembro de 2017, no viveiro de produção de mudas da Embrapa Acre, localizada na Rodovia BR-364, km 14 (Rio Branco/Porto Velho), coordenadas 10°1'30" S, 67°42'18" W com altitude aproximada de 160 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é quente e úmido com temperaturas máximas de 30,9 °C e mínimas de 20,8 °C, umidade relativa de 83% e precipitação anual de 1,648 mm, com estação seca e chuvosa bem definida. O viveiro continha tela com 50% de sombreamento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), no esquema fatorial 2 x 5, com três blocos e oito plantas por parcela. Os tratamentos, em número de dez, foram constituídos a partir de duas fontes de nitrogênio (ureia, sulfato de amônio) e cinco doses (0 mg kg<sup>-1</sup>, 15 mg kg<sup>-1</sup>, 30 mg kg<sup>-1</sup>, 45 mg kg<sup>-1</sup> e 60 mg kg<sup>-1</sup> de N), que foram aplicadas ao longo de três adubações de cobertura. Para a realização da adubação nitrogenada, o adubo foi dissolvido em água deionizada e aplicado por meio de uma seringa de 10 mL para que não ocorresse desuniformidade entre as plantas.

As sementes de açaizeiro (*E. precatória*) utilizadas foram adquiridas na área de preservação da Embrapa Acre e semeadas em sementeira com areia. As plantas foram repicadas em estágio "palito" para sacos de polietileno preto com capacidade de 3,1 L, com uma plântula por recipiente.

O substrato utilizado foi solo coletado da camada superficial (0 cm–20 cm), ao qual foram adicionados 50 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo (P), utilizando-se como fonte o superfosfato simples em plantas submetidas a tratamentos com ureia e o superfosfato triplo nas plantas cuja fonte de N utilizada foi o sulfato de amônia.

Durante a condução do experimento foram realizadas irrigações diárias, por meio de sistema de microaspersão, a fim de se manter a capacidade de campo dos substratos, além da remoção manual de plantas daninhas sempre que necessário. Foi realizado ainda o controle da antracnose por meio dos fungicidas Ópera® e Nativo® (2,5 mL L<sup>-1</sup>), alternados quinzenalmente.

Aos 225 dias após a repicagem foi realizada a avaliação de crescimento das mudas quanto às seguintes variáveis: altura da planta (cm), a partir da superfície do solo do recipiente até a emissão

do folíolo da folha mais alta, com auxílio de uma régua graduada em centímetro; diâmetro do colo (mm), medido 1 cm acima do solo do recipiente, com auxílio de um paquímetro digital; e número de folhas (NF).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e, quando significativos, as médias das fontes foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e as doses submetidas à análise de regressão. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa estatístico Sisvar 5.6 (Ferreira, 2011).

## Resultados e discussão

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias das fontes para todas as variáveis analisadas. Ademais, as doses resultaram em diferença estatística para a altura e diâmetro do colo. A interação entre ambos os fatores, por sua vez, não sofreu efeito significativo ( $p < 0,05$ ), sendo esses, então, descritos individualmente.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis altura de planta, diâmetro do colo e número de folhas de mudas de *E. precatória* aos 225 dias após a repicagem, Rio Branco, Acre, 2018.

FV <sup>(1)</sup>	GL	Quadrado médio		
		Altura	Diâmetro do colo	Número de folhas
Fontes (F)	1	75,62**	20,52**	3,25**
Doses (D)	4	3,83*	1,14*	0,09 <sup>ns</sup>
F x D	4	0,98 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
Bloco	2	5,29*	1,40*	0,41*
Resíduo	18	1,06	0,34	0,08
<b>CV%</b>	-	<b>7,05</b>	<b>7,13</b>	<b>7,16</b>
<b>Média</b>	-	<b>14,63</b>	<b>8,19</b>	<b>3,9</b>

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

\*\* e \*Significativo a 1% e 5%, respectivamente. <sup>ns</sup>Não significativo, de acordo com o teste F.

A fonte de nitrogênio sulfato de amônio destacou-se em relação à ureia proporcionando maior altura de plantas, maior diâmetro do coleto e maior número de folhas (Tabela 2). O melhor desempenho apresentado pelas plantas com a utilização do sulfato de amônio pode ter ocorrido devido à sua baixa higroscopicidade e a presença de enxofre em sua composição molecular. Já a ureia apresenta uma séria limitação nas aplicações à superfície do solo, em razão de perdas por volatilização de  $\text{NH}_3$ . O sulfato de amônio, no entanto, não sofre volatilização de nitrogênio amoniacal ( $\text{N-NH}_3$ ), quando o pH é inferior a 7 (Teixeira Filho et al., 2010).

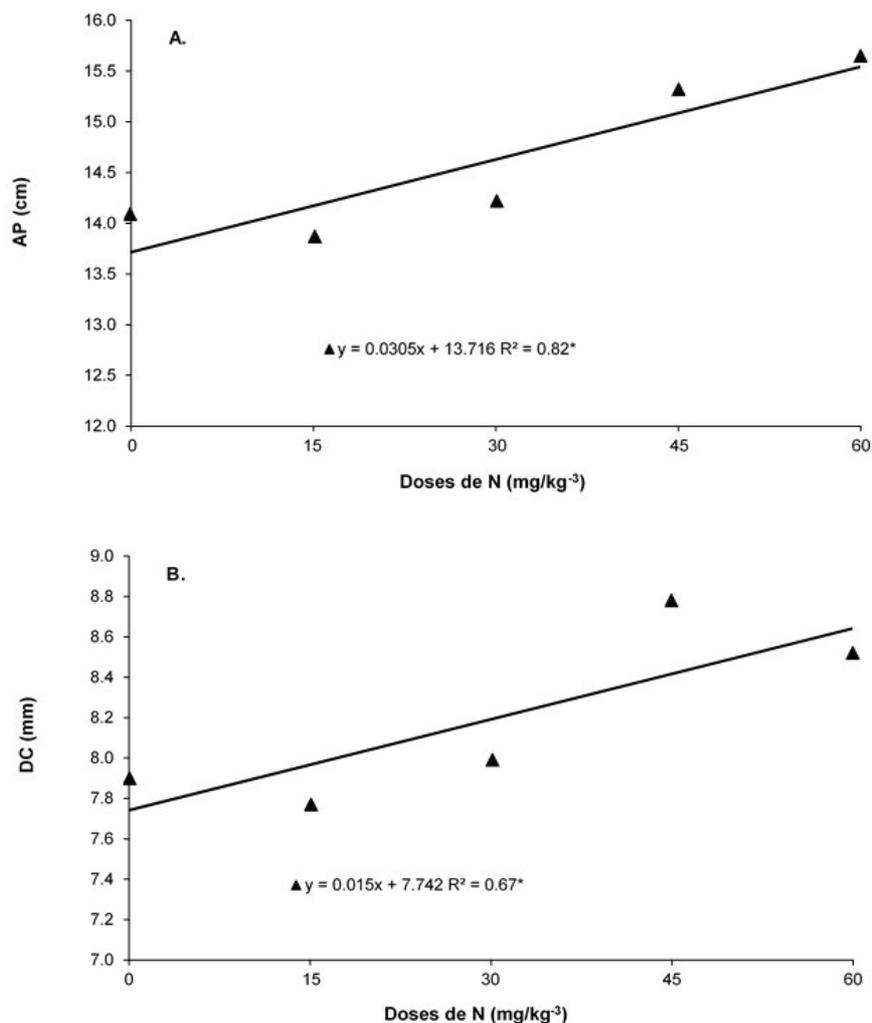
**Tabela 2.** Médias de altura de plantas (cm), diâmetro do colo (mm) e número de folhas de mudas de *E. precatória* aos 225 dias após a repicagem, submetidas a diferentes fontes de nitrogênio, Rio Branco, Acre, 2018.

Fonte de nitrogênio	Altura (cm)	Diâmetro do colo (mm)	Número de folhas
Sulfato de amônio	16,21a	9,02a	4,23a
Ureia	13,05b	7,37b	3,60b

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A altura foi ajustada pela equação do primeiro grau, sofrendo efeito ascendente conforme as doses foram aumentadas (Figura 1A). Houve incremento de 11,07% entre a testemunha e a dose mais alta utilizada, 60 mg kg<sup>-1</sup>, mostrando que as doses de N foram eficientes para essa característica, diferente de Oliveira et al. (2011), que obtiveram respostas negativas com a aplicação de ureia em mudas de *E. oleracea* apresentando um comportamento linear decrescente com o uso desse adubo. Já Bezerra et al. (2018), ao estudar fontes e doses de nitrogênio na produção de mudas de *E. oleracea* utilizando doses superiores a este trabalho, também obtiveram aumento na altura de plantas, sendo 766,8 mg kg<sup>-1</sup> a dose estimada para maior crescimento das plantas.

Assim como para a altura de plantas, a equação polinomial de 1° grau foi a que melhor se ajustou aos valores de diâmetro do colo das mudas submetidas a diferentes doses de N (Figura 1B). A dose máxima testada resultou em valores de diâmetro de 8,52 mm, valor este de 7,85%, superior aos 7,9 mm observados na dose 0, afetando positivamente o diâmetro das mudas. Diferindo dos resultados apresentados por Almeida et al. (2014), ao avaliarem doses de ureia entre 0 mg kg<sup>-1</sup> e 741 mg kg<sup>-1</sup> na produção de mudas de *E. precatoria*, não foi observado efeito significativo entre os tratamentos. Veloso et al. (2015), ao estudarem a influência de doses de nitrogênio sobre o diâmetro do coleto de *E. oleracea* com uso de ureia, observaram que tal nutriente interferiu negativamente no primeiro ano, entretanto, os autores obtiveram resultados positivos no segundo ano.



**Figura 1.** Altura de plantas (A) e diâmetro do colo (B) de mudas de açaizeiro-solteiro aos 225 dias após a repicagem, submetidas a diferentes doses de adubo nitrogenado, Rio Branco, Acre, 2018.

A altura combinada com o diâmetro do colo constitui uma das mais importantes características morfológicas para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo. Borges et al. (1980), trabalhando com mudas de *Eucalyptus grandis*, encontraram correlações positivas entre altura das mudas no viveiro e no campo, 6 meses após o plantio. Carneiro (1976) após avaliar mudas de *Pinus taeda* de 11 e 8 meses de idade, com médias de 29 cm e 15 cm de altura e com média de diâmetros do colo de 3,7 mm e 2,3 mm, respectivamente, observou maior sobrevivência para as mudas com diâmetros superiores à média, mesmo que apresentassem altura inferior.

## Conclusões

Mudas de açazeiro respondem de forma significativa à aplicação de adubos nitrogenados. Entre as fontes de nitrogênio utilizadas, o sulfato de amônio promove plantas com melhores características morfológicas. Doses entre 0 mg kg<sup>-1</sup> e 60 mg kg<sup>-1</sup> promovem efeito linear ascendente na altura e diâmetro do colo de mudas de açazeiro (*E. precatória*).

## Agradecimentos

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

## Referências

- ALMEIDA, U. O. de; ANDRADE NETO, R. de C.; LUNZ, A. M. P.; CADES, M.; FREDENBERG, N. T. N.; RIBEIRO, A. M. A. de S. Crescimento inicial de mudas de *Euterpe precatória* em função da adubação nitrogenada. In: REUNIÃO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2., 2014, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: SBCS, 2014.
- BEZERRA, J. L. de S.; ANDRADE NETO, R. de C.; LUNZ, A. M. P.; ARAÚJO, C. S. de; ALMEIDA, U. O. de. Fontes e doses de nitrogênio na produção de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart). **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 29-40, 2018.
- BORGES, R. C. G.; BRUNE, A.; GONÇALVES, R. C.; SILVA, E. E. B. J. C. Correlações entre caracteres de crescimento em *Eucalyptus grandis* S. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, v. 4, n. 2, p.146-156, 1980.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Determinação do padrão de qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. para plantio definitivo**. 1976. 70 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CARVALHO, G. E. V.; SAGRILO, E.; SERAFIM, E. C. Avaliação biométrica de plantas de açai (*Euterpe oleracea* Mart) em sistema agroflorestal na Pré-Amazônia maranhense. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2821-2825, 2009.
- FARIAS NETO, J. T.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, F. C. F. **Cultivo, processamento, padronização e comercialização do açai na Amazônia**. Fortaleza: Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – FRUTAL, 2010. 147 p. (Coleção Curso Frutal Amazônia/ X Flor Pará, 1).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.
- IBGE. **Produção da extração vegetal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

MENEGASSO, M. L.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, E. A. da. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mamoeiro. **Agrarian**, v. 4, n. 13, p. 189-196, 2011.

OLIVEIRA, C. J. de; PEREIRA, E. W.; MESQUITA, F. O. de.; MEDEIROS, J. S. dos. Crescimento inicial de mudas de açazeiro em resposta a doses de nitrogênio e potássio. **Revista Verde**, v. 6, n. 2, p. 227-237, 2011.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; OLIVEIRA SOBRINHO, M. F.; BINOTTI, F. F. S.; MARUYAMA, W. I.; ALVES, A. C. Esterco bovino e fibra de coco na formação de mudas de baruzeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 42-51, 2014.

PIAS, O. H. C. de; BERGHETTI, J. L. S.; CANTARELLI, E. B. Qualidade de mudas de cedro em função da utilização de fertilizantes e recipientes de diferentes tamanhos. **Revista Agro@ambiente**, v. 9, n. 2, p. 208-213, 2015.

SILVA, C. P. da; GARCIA, K. G. V.; TOSTA, M. S. da; CUNHA, C. S. M.; NASCIMENTO, C. D. V. do; adubação nitrogenada no crescimento inicial de mudas de jaqueira. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 174-180, 2014.

SILVA, V. F. A.; MELO, N. C.; GALVÃO, J. R.; SILVA, D. R.; PEREIRA, W. V. S.; RODRIGUES, F. H. S. Produção de melancia e teores de sólidos solúveis totais em resposta a adubação nitrogenada e potássica. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n. 3, p. 136-144, 2015.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C. G. S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 8, p. 797-804, 2010.

VELOSO, C. A. C.; SILVA, A. R.; SALE, A. Manejo da adubação NPK na formação do açazeiro em latossolo amarelo do nordeste paranaense. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 2177-2182, 2015.