

## CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.) EM RESPOSTA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO

INITIAL GROWTH OF AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) SEEDLING IN RESPONSE TO DIFFERENT FERTILIZER DOSES

CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE AÇAIZE (*Euterpe oleracea* Mart.) EM RESPUESTA A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN

Hyago de Mello Berndt<sup>1</sup>; Tauana de Souza Mangini<sup>2\*</sup>; Daiane de Moura Borges Maria<sup>3</sup>; Bruno Taffarel Skittberg<sup>4</sup>; Edison Bisognin Cantarelli<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Engenharia Florestal – Bacharel pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>2</sup>Mestra em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>3</sup>Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil; <sup>4</sup>Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>5</sup>Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, professor efetivo no departamento de Engenharia Florestal da UFSM campus Frederico Westphalen.

\*Autor correspondente: [tauanamangini@yahoo.com](mailto:tauanamangini@yahoo.com).

Recebido: 17/01/2025 | Aprovado: 30/01/2025 | Publicado: 15/02/2025

**Resumo:** Até pouco tempo, o consumo de polpa de açaí era restrito ao estado do Pará e algumas áreas da Amazônia. Nos últimos anos, no entanto, o açaí passou a ser consumido em praticamente todos os estados brasileiros, aumentando sua demanda. Com o aumento do consumo da palmeira *Euterpe oleracea* no Sul do Brasil, o presente estudo buscou avaliar o efeito de diferentes doses de adubação no crescimento inicial das mudas em viveiro e a sobrevivência na região. O experimento foi realizado no viveiro da Universidade Federal de Santa Maria, campus Frederico Westphalen (UFSM/FW), utilizando quatro doses de adubação NPK 05.20.20 (25, 50, 75, e 100 g) e uma testemunha. Cada tratamento teve 20 repetições, totalizando 100 amostras, nas quais foram coletados dados de altura e diâmetro do coleto a cada 30 dias, por um período de 120 dias. Os resultados mostraram que as mudas submetidas à dose de 50 g obtiveram as melhores médias, alcançando 45,94 cm de altura. Para o diâmetro do coleto, não houve diferença estatística significativa entre as doses, com as melhores médias observadas nas doses de 50 g (12,29 mm) e 75 g (12,45 mm). A dosagem recomendada para adubação inicial de *Euterpe oleracea* é de 50 g de NPK 05.20.20 por muda nos primeiros 120 dias. A sobrevivência das mudas não foi influenciada pelos tratamentos de adubação aplicados.

**Palavras-chave:** Palmeira. Sobrevivência. Tratamento.

**Abstract:** Until recently, the consumption of açaí pulp was restricted to the state of Pará and some areas of the Amazon. In recent years, however, açaí has been consumed in practically all Brazilian states, increasing its demand. With the increase in consumption of the *Euterpe oleracea* palm in southern Brazil, this study sought to assess the effect of different doses of fertiliser on the initial growth of seedlings in the nursery and survival in the region. The experiment was carried out at the nursery of the Federal University of Santa Maria, Frederico Westphalen campus (UFSM/FW), using four doses of NPK 05.20.20 fertiliser (25, 50, 75 and 100 g) and a control. Each treatment had 20 replicates, totalling 100 samples, in which height and diameter data were collected every 30 days for a period of 120 days. The results showed that the seedlings submitted to the 50 g dose obtained the best averages, reaching 45.94 cm in height. There was no statistically significant difference between the doses in terms of collar diameter, with the best averages being seen in the 50 g (12.29 mm) and 75 g (12.45 mm) doses. The recommended dosage for initial fertilisation of *Euterpe oleracea* is 50 g of NPK 05.20.20 per seedling for the first 120 days. The survival of the seedlings was not influenced by the fertilisation treatments applied.

**Keywords:** Palm tree. Survival. Treatment.

**Resumen:** Hasta hace poco, el consumo de pulpa de açaí se limitaba al estado de Pará y a algunas zonas del Amazonas. En los últimos años, sin embargo, el açaí se consume en prácticamente todos los estados brasileños, aumentando su demanda. Con el aumento del consumo de la palma *Euterpe oleracea* en el sur de Brasil, este estudio buscó evaluar el efecto de diferentes dosis de fertilizante sobre el crecimiento inicial de las plántulas en el vivero y la supervivencia en la región. El experimento se realizó en el vivero de la Universidad Federal de Santa Maria, campus Frederico Westphalen (UFSM/FW), utilizando cuatro dosis de fertilizante NPK 05.20.20 (25, 50, 75 y 100 g) y un testigo. Cada tratamiento tuvo 20 repeticiones, totalizando 100 muestras, en las que se recogieron datos de altura y diámetro cada 30 días durante un período de 120 días. Los resultados mostraron que las plántulas sometidas a la dosis de 50 g obtuvieron los mejores promedios, alcanzando 45,94 cm de altura. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las dosis en cuanto al diámetro del cuello, observándose los mejores promedios en las dosis de 50 g (12,29 mm) y 75 g (12,45 mm). La dosis recomendada para la fertilización inicial de *Euterpe oleracea* es de 50 g de NPK 05.20.20 por plántula durante los primeros 120 días. La supervivencia de las plántulas no se vio influida por los tratamientos de fertilización aplicados.

**Palabras-clave:** Palmera. Supervivencia. Tratamiento.

## 1 INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), também conhecido por açaí-do-Pará, açaí-de-touceira e açaí-do-baixo Amazonas, é considerado uma planta nativa da região norte do Brasil, amplamente cultivada na região amazônica, especialmente no estado do Pará (Avezedo *et al.*, 2021). Esse estado se destaca como o maior produtor e consumidor devido à sua ampla utilização na produção de polpas, geleias, ração animal, paisagismo, além de ser utilizado como vermífugo e na fabricação de chapéus, esteiras, tapetes, cestos e vassouras (Oliveira *et al.*, 1998). No entanto, o principal destaque é a exploração de seus frutos, os quais apresentam uma contribuição econômica significativa para a região (Kang *et al.*, 2012), por terem uma polpa rica em carboidratos, ácidos graxos monoinsaturados, antioxidantes fenólicos, antocianinas e carotenoides, proporcionando diversos benefícios à saúde (Almeida *et al.*, 2018; Azevedo *et al.*, 2021).

A ampliação do consumo de açaí para outras regiões do Brasil, gerou um aumento expressivo na demanda, incentivando o cultivo em outros estados além das áreas amazônicas tradicionais. Embora a produção ainda seja majoritariamente oriunda do extrativismo (Ramos *et al.*, 2018), o cultivo do açaí fora da Amazônia pode aliviar parte da pressão sobre as áreas nativas, possibilitando um equilíbrio entre a atividade extrativista e a produção intensiva. Essa expansão do cultivo oferece uma alternativa para atender ao mercado sem comprometer as práticas de coleta sustentável que sustentam muitas comunidades amazônicas e representam uma importante fonte de renda para os pequenos produtores rurais da região diversificando a economia local e promovendo práticas agrícolas inovadoras (Martinot *et al.*, 2017; Almeida *et al.*, 2021).

Para que esse modelo de expansão seja eficiente e ambientalmente responsável, para evitar a degradação ambiental, a perda de biodiversidade e a competição com a flora nativa é crucial considerar tanto os benefícios quanto os desafios associados a essa transição. Uma das formas de buscar atender esses fatores é estudando a espécie, por exemplo, realizando ajustes nas técnicas de cultivo — como substrato, irrigação e adubação (Rosa *et al.*, 2023) — adaptando-as às condições edafoclimáticas dos novos locais de plantio, especialmente em regiões com menor umidade e solo menos fértil que o amazônico. Assim, um dos fatores a ser levado em consideração é a produção de mudas, visto que, é uma das fases mais importante no processo produtivo, pois garante a uniformidade e a qualidade das plantas (Correa *et al.*, 2019). Um manejo adequado dessas práticas em viveiro

proporciona melhores condições para o crescimento inicial e a sobrevivência das mudas a campo, sendo a adubação um fator especialmente determinante para o crescimento saudável das plantas.

Dessa forma, o cultivo do açaí em áreas não tradicionais pode complementar a produção, sem impactar negativamente o extrativismo amazônico, garantindo a sustentabilidade e a preservação dos ecossistemas locais. Visto isso, o uso correto da adubação pode melhorar significativamente o crescimento inicial das mudas e garantir uma maior produtividade das plantas a longo prazo (Marchão, *et al.*, 2018), compreender os efeitos de diferentes doses de adubação no desenvolvimento das mudas é essencial para maximizar a eficiência do cultivo, especialmente em regiões fora do habitat natural da espécie, como o sul do Brasil, onde as condições edafoclimáticas são distintas. Por tanto, este estudo se justifica pela crescente demanda do mercado por frutos de açaí, tanto no Brasil quanto no exterior, o que intensifica a necessidade de uma produção eficiente e sustentável.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da pesquisa

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen (UFSM/FW), Rio Grande do Sul a 27°22" S; 53°25" W, a 480 metros de altitude. Para desenvolvimento da pesquisa foram realizadas mudas a partir de sementes de *Euterpe oleracea* provenientes do Belém do Pará. As atividades referentes ao plantio e acompanhamento do desenvolvimento das mudas, foram todos realizados no viveiro florestal da universidade.

Após o período ideal para transplante foram utilizados 100 mudas de *Euterpe oleracea*, as quais foram transplantadas em vasos de 5 litros com dimensões de: 205 mm x 175 mm x 175 mm. Em seguida, todos os recipientes foram completados com substrato comercial da marca “ESA soluções ambientais” contendo: vermiculita, casca de pinus/eucalipto, cinzas, fibras de coco e casca de arroz, com capacidade de retenção de água 150 (%peso/peso) e pH (em água) de 6.5. Além disso, foi utilizado o adubo na composição 05.20.20 de Nitrogênio (N), Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Potássio (K<sub>2</sub>O), da marca “Unifertil” granulado, e mistura de grânulos o qual também contém 4,6% de Ca, 1,4% S (I), 1,4% SO<sub>4</sub> e 1,5% Mg, contém 21,5% de carbonato de cálcio e magnésio.

Posteriormente, separou-se as mudas para conduzir os 5 diferentes tratamentos, cada um com 20 mudas como repetição. Todos os tratamentos receberam o substrato comercial, sendo apenas adicionado doses diferentes do adubo NPK, um dos tratamentos é a testemunha na qual foi utilizado apenas substrato comercial. É importante destacar que a seleção das doses de adubação seguiu as concentrações disponíveis comercialmente e, a partir de um teste piloto constatou-se que essas dosagens citadas abaixo seriam as ideais devido ao desenvolvimento primário da planta (Tabela 1).

**Tabela 1** - Quantidade de adubo utilizado em cada tratamento.

Tratamento	Doses de NPK (g)
T1 (testemunha)	0
T2	25
T3	50
T4	75
T5	100

Nota: g: gramas; T1: tratamento testemunha; T2: tratamento com dose de 25 g de NPK; T3: tratamento com dose de 50 g de NPK; T4: tratamento com dose de 75 g de NPK; T5: tratamento com dose de 100 g de NPK.

Fonte: Autores, 2024.

## 2.2 Metodologia da pesquisa

Após separar os tratamentos com a quantidade igual de substrato para todos os recipientes, foi adicionado o adubo com as proporções estabelecidas. As mudas foram colocadas em estufa (confeccionadas com filmes plásticos que espalham a luminosidade de maneira uniforme) e recebiam irrigação automática seis vezes ao dia, com intervalos de duas horas tendo duração de dez minutos.

O delineamento experimental utilizado no presente estudo foi o delineamento inteiramente casualizado, sendo que, os recipientes foram organizados de tal forma que nenhum dos tratamentos fosse beneficiado por receber uma maior quantidade de água ou até mesmo melhores condições de temperatura bem como de luminosidade.

Com todos os tratamentos instalados, foi realizado a mensuração dos dados de diâmetro do coleto e altura de cada indivíduo a cada 30 dias, tomando como base os trabalhos Queiroz e Melém Júnior (2001) e Silva *et al.* (2017) e, a cada quinze dias era feita a retirada de plantas daninhas que se desenvolviam, esse acompanhamento foi feito por 120 dias (Figura 1).

**Figura 1** – Desenvolvimento das mudas de açáí, início do experimento e após 120 dias, respectivamente.



Fonte: Autores, 2024.

Para coletar os dados de altura foi utilizada uma régua a qual era sempre posicionada encostada no substrato até o ápice da maior folha, e o diâmetro do coleto, utilizou-se um paquímetro. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Inicialmente as variâncias dos tratamentos foram avaliadas quanto a sua homogeneidade pelo teste de Bartlett. Posteriormente, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o pacote R, realizando-se ainda análise por meio de regressão.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 observa-se as médias das alturas das mudas de açáí coletadas após 120 dias para os 5 tratamentos testados. Os resultados demonstram que o tratamento T3 (50 g de NPK) apresentou a maior altura média das mudas (45,94 cm), sendo significativamente superior ao tratamento T5 (100 g), que registrou a menor altura (40,96 cm) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Média das alturas das mudas de açaí coletadas após 120 dias para cada tratamento.

Tratamentos	Altura (cm)
T1 (Test.)	41,52 ab
T2 (25 g)	44,18 ab
T3 (50 g)	45,94 a
T4 (75 g)	43,20 ab
T5 (100 g)	40,96 b

Nota: cm: centímetro.

Fonte: Autores, 2024.

O tratamento com 25 g de NPK (T2) e o controle (T1) não apresentaram diferenças significativas entre si e também não se diferenciaram estatisticamente do tratamento com 75 g (T4). Esse padrão sugere que doses baixas e moderadas de NPK (até 75 g) não produzem grandes variações no crescimento das mudas, mas que o aumento para 100 g pode inibir o crescimento.

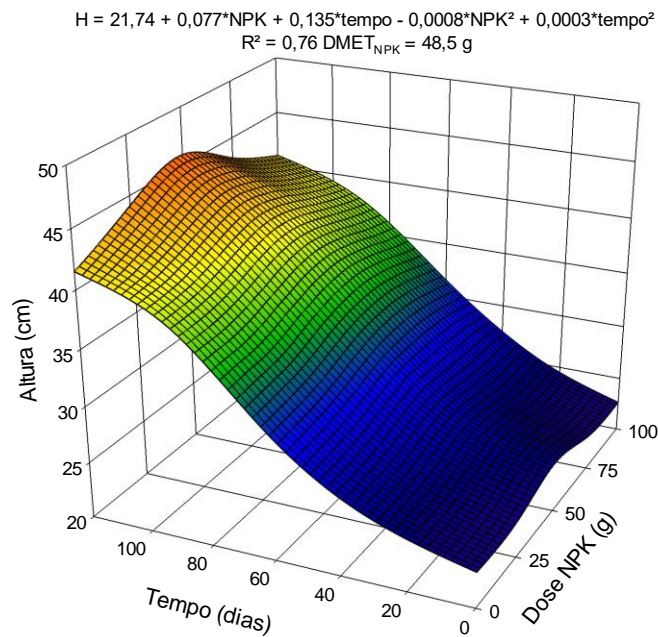
A resposta negativa observada em T5 pode estar relacionada ao excesso de nutrientes, dificultando a absorção de outros nutrientes essenciais e comprometendo o desenvolvimento das plantas. Esses resultados estão de acordo com Bovi *et al.* (2002), em que o uso de fertilizantes em culturas com alta extração de nutrientes requer cautela, pois a oferta inadequada de nutrientes, seja ausência ou em excesso, pode levar a restrições ao crescimento das plantas e alterar relações entre biomassa aérea e radicular, bem como promover mudanças entre estágios vegetativos e reprodutivos. O crescimento adequado das plantas é alcançado quando são proporcionadas as melhores condições para a absorção, distribuição e proporcionalidade entre os nutrientes principalmente o N e K, uma vez que, quantidades excessivas podem causar antagonismo entre alguns elementos, ocasionando perdas consideráveis na produção das culturas (Malavolta, 1976).

Portanto, os resultados indicam que a dose de 50 g de NPK é a mais recomendada para o crescimento inicial das mudas de açaizeiro, maximizando a altura sem causar efeitos adversos. A dose de 50 g por planta é compatível com a recomendação de Viégas & Botelho (2007), os quais indicam para açaizeiros com um ano de idade 45 g de N por planta. Assim como no trabalho desenvolvido por Oliveira *et al.* (2011), a dose máxima estimada de nitrogênio foi de 50 g por planta que correspondeu à altura de 104,6 cm ao estudar mudas de açaizeiro por um período de 9 meses.

No presente estudo não foram realizadas adubações dos macronutrientes de forma separada, uma vez que não era o objetivo. No entanto, quando utilizado dessa forma, recomenda-se a dose de 50 g de NPK, a qual foi a mais eficiente para promover o crescimento das mudas, enquanto doses mais elevadas (100 g) tiveram um efeito prejudicial.

Na Figura 2 é possível observar o desenvolvimento em altura em relação as doses e tempo. A Figura apresenta uma superfície de resposta tridimensional que ilustra a relação entre a altura das mudas de açaizeiro (H), o tempo de crescimento (em dias) e a dose de adubação NPK (g). A partir do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2 = 0,76$ ) indicou que 76% da variação na altura das mudas pode ser explicada pelos fatores "dose de NPK" e "tempo".

**Figura 2** - Análise do crescimento em altura (cm) das mudas de *Euterpe oleracea* sob diferentes tratamentos de adubação no intervalo de 120 dias.



Fonte: Autores, 2024.

Inicialmente, o aumento da dose de NPK favorece o crescimento, mas há uma limitação das mudas quando a dose é acima de 75 g de NPK (Figura 2). Ao acompanhar o desenvolvimento das plantas no intervalo dos 120 dias, observa-se que o tempo de crescimento contribui positivamente para o aumento da altura, com um aumento mais expressivo nas fases iniciais e uma estabilização posterior. Esses resultados sugerem que existe um ponto ótimo de adubação, em torno de 48,5 g de NPK.

De acordo com Oliveira *et al.* (2002), ainda não existe um padrão normativo definido para a qualidade da muda, porém, a recomendação de altura padrão para mudas de *E. oleracea*, é de 40 a 60 cm, medidos a partir do colo da planta (rente ao solo), com idade entre 4 e 8 meses a partir da emergência das plântulas e com 5 folhas fisiologicamente ativas.

Quanto às análises do crescimento inicial do diâmetro do coleto (mm) os dados são apresentados no Tabela 3.

**Tabela 3** - Média do diâmetro do coleto (mm) após 120 dias para cada tratamento.

Tratamentos	Diâmetro (mm)
T1 (Test.)	11,18 <sup>ns</sup>
T2 (25 g)	12,22 <sup>ns</sup>
T3 (50 g)	12,29 <sup>ns</sup>
T4 (75 g)	12,45 <sup>ns</sup>
T5 (100 g)	11,47 <sup>ns</sup>

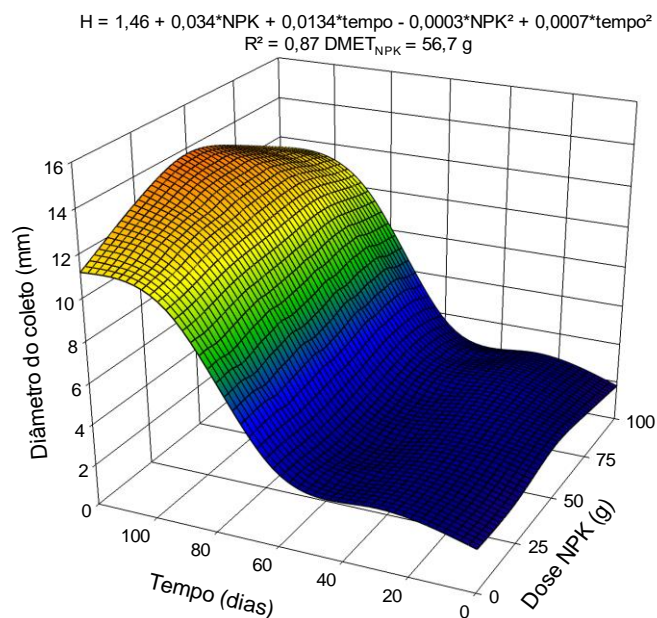
Nota: mm: milímetro; <sup>ns</sup> = não significativo.  
Fonte: Autores, 2024.

Os resultados indicam que, para o diâmetro das mudas após 120 dias, não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, ou seja, a variação na dose de NPK (de 0 g a 100 g) não influenciou significativamente o diâmetro do caule das mudas de açaizeiro.

Embora o tratamento com 75 g de NPK (T4) tenha apresentado o maior diâmetro médio (12,45 mm), e o tratamento controle (T1) tenha mostrado o menor diâmetro (11,18 mm), essas variações não foram suficientes para serem consideradas estatisticamente relevantes. Isso sugere que, ao menos durante os primeiros 120 dias de cultivo, o diâmetro do caule não é tão sensível às variações nas doses de NPK quanto a altura das mudas.

Alternativamente, pode indicar que o diâmetro do caule se desenvolve mais lentamente e que os efeitos das doses de adubação podem se tornar evidentes em uma fase posterior do crescimento, dessa forma, sugere-se realizar o experimento por um período maior. Em resumo, o diâmetro do caule não foi significativamente afetado pelas diferentes doses de adubação testadas neste período de 120 dias, o que pode ser observado ainda na Figura 3. Isso pode sugerir que outros fatores, além da adubação, desempenham um papel mais importante no desenvolvimento do diâmetro do caule nessa fase inicial.

**Figura 3** - Análise estatística do crescimento inicial do diâmetro do coleto (mm) das mudas de *Euterpe oleracea* sob diferentes tratamentos de adubação.



Fonte: Autores, 2024.

A Figura exibe uma superfície de resposta tridimensional que relaciona o diâmetro das mudas de açaizeiro (em milímetros), o tempo (em dias), e a dose de adubação NPK (em gramas). O coeficiente de determinação ajustado ( $R^2 = 0,87$ ) indicou que 87% da variação no diâmetro das mudas pode ser explicada pelos fatores tempo e dose de adubação NPK. Isso sugere que o modelo é adequado para descrever o comportamento



do crescimento em diâmetro das mudas ao longo do tempo e em função das diferentes doses de NPK aplicadas. Os coeficientes de determinação alcançaram resultados bons, porém, com uma pequena variação que pode ser explicada por se tratarem de parâmetros distintos embora submetidos as mesmas variáveis ambientais.

Os melhores resultados do diâmetro do coleto encontrados no experimento ficaram entre a dosagem de 50 g e 75 g de NPK, enquanto, para a de 50g se obteve um diâmetro de 12,29 mm, e para de 75g foi observado valores de 12,45 mm, após 120 dias de análise. Esses resultados estão em conformidade com os observados por Almeida *et al.*, (2018), que obtiveram diâmetro de 11,15 mm, após 90 dias de análise, na Embrapa no estado do Acre cidade de Rio Branco. Mudanças com maior diâmetro do coleto tem a tendência de apresentar melhores condições de sobrevivência e estabelecimento após o transplante para o campo (Mota *et al.*, 2012).

Resultados semelhantes aos observados por Vieira *et al.* (2013), ao avaliarem o crescimento em altura e diâmetro de mudas de *Schizolobium amazonicum* submetidas a diferentes níveis de adubações com NPK, atestaram influência de doses do adubo no crescimento das mudas. Diferentemente dos resultados obtidos por Tucci *et al.* (2011) no estudo em que avaliaram mudas de *Swietenia macrophylla* em resposta à NPK, onde a adubação com nitrogênio e fósforo não promoveu melhora no desenvolvimento das mudas.

Vale ressaltar que, dentre as 100 mudas utilizadas no presente estudo, apenas uma muda morreu no T5, demonstrando que a espécie possui capacidade de desenvolvimento inicial em ambiente de estufa no viveiro. O desafio a seguir é realizar estudos com o desenvolvimento da espécie em situações de campo. Uma estratégia seria utilizar essa importante espécie florestal, em plantios de recomposição dentro da área rural consolidada ou Reserva Legal, onde poderia ser introduzida dentro de maciços florestais do nosso Bioma Mata Atlântica. Isso poderia agregar valor comercial aos produtos não-madeireiros possibilitando um ganho ao produtor rural.

#### 4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a aplicação de 50 g de NPK 20.05.20 por muda representa uma dosagem inicial eficaz para o desenvolvimento de *Euterpe oleracea* nos primeiros 120 dias do plantio. Este estudo confirma que, embora a sobrevivência das mudas não tenha sido influenciada pela adubação aplicada, a dosagem específica favoreceu o crescimento inicial adequado da espécie na região sul do Brasil.

Além disso, os dados reforçam a capacidade adaptativa de *Euterpe oleracea* ao sul do país, com desenvolvimento semelhante ao de áreas onde ocorre naturalmente. Assim, o uso desse protocolo de adubação pode ser recomendado para programas de cultivo dessa espécie em regiões com condições climáticas e de solo semelhante. Uma avaliação futura das mudas transplantadas poderia fornecer percepções adicionais sobre a adequação dessa dosagem.

#### Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse. Todos os autores estão cientes da submissão do artigo.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, B. de B., Cordeiro, Y. E. M., Beltrão, N. E. S., Tavares, F. B., de Sousa, R. L., & de Sousa Nascimento, A. W. (2021). Transformações observadas pelos atores sociais na várzea de Igarapé-Miri (PA) a partir o aumento da produção do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Research, Society and Development*, 10(10). DOI: e173101018548-e173101018548
- Almeida, U. O., Neto, R. D. C. A., Lunz, A. M. P., da Costa, D. A., de Araujo, J. M., & da Silva Rodrigues, M. J. (2018). Crescimento de açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) consorciado com bananeira. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 5(3).
- Azevedo, G. A., Costa, C. A. A., da Silva-Matos, R. R. S., de Azevedo, J. R., Almeida, E. I. B., & da Silva Sousa, W. (2021). Esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de açaí cultivar BRS-Pará. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 11(1).
- Bovi, M. L. A., Godoy Jr, G., & Spiering, S. H. (2002). Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. *Scientia Agricola*, 59, 161-166.
- Correa, B. A., Parreira, M. C., Martins, J. D. S., Ribeiro, R. C., & Silva, E. D. (2019). Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da Amazônia Tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 9(1), 97-104.
- Kang, J., Thakali, K. M., Xie, C., Kondo, M., Tong, Y., Ou, B., & Wu, X. (2012). Bioactivities of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. *Food Chemistry*, 133(3), 671-677.
- Malavolta, E. (1976). Manual de química agrícola; nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo. *Ceres*, 40-5. 528 p.
- Martinot, J. F., Pereira, H. D. S., & Silva, S. C. P. D. (2017). Coletar ou Cultivar: as escolhas dos produtores de açaí-da-mata (*Euterpe precatoria*) do Amazonas. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55, 751-766.
- Marchão, R. L., Rilner, A. F., Damin, V., Morais, M. F. (2018). Manejo da adubação fosfatada em sistemas intensivos de produção no Tocantins. In. *Uso Eficiente de Nutrientes e Adubação de Sistemas Agrícolas* (Vol. 1, pp. 1-528).
- Mota, L. H. D. S., Scalon, S. D. P. Q., & Heinz, R. (2012). Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. *Ciência Florestal*, 22(3), 423-431.
- Oliveira M. S. P., Müller, A. A. Seleção de germoplasma de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) visando a produção de palmito. Belém (PA): Embrapa Amazônia Oriental; 1998.
- Oliveira, C. J., Pereira, W. E., de Oliveira Mesquita, F., Medeiros, J. D. S., & Alves, A. S. (2011). Crescimento inicial de mudas de açaizeiro em resposta a doses de nitrogênio e potássio. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 6(2), 45.
- Oliveira, M. do S. P De; Müller, A. A. (1998) Caracterização e avaliação de germoplasma de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém: Embrapa-CPATU.
- Oliveira, M., De Carvalho, J. E. U., do Nascimento, W. M. O., & Muller, C. H. (2002). Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Belém: Embrapa, 2002. 17p. (Circular técnica, 26).
- Queiroz, J. A. L. D., & Melém Júnior, N. J. (2001). Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23, 460-462.

Ramos, S. L. F., Dequigiovanni, G., Sebbenn, A. M., Lopes, M. T. G., Macêdo, J. L. V. D., Veasey, E. A., ... & Kageyama, P. Y. (2018). Paternity analysis, pollen flow, and spatial genetic structure of a natural population of *Euterpe precatoria* in the Brazilian Amazon. *Ecology and Evolution*, 8(22), 11143-11157.

Rosa, F.S.O; da Silva, V. R., e Oliveira, C. P. (2023). Avaliação do desenvolvimento de mudas de cultivares de *Lactuca sativa* em substrato orgânico em região de clima tropical. *NATIVA-Revista de Ciências, Tecnologia e Inovação*, 5(1), 200-209.

Silva, A. D. C. D., Smiderle, O. J., de Oliveira, J. M. F., & de Jesus Silva, T. (2017). Tamanho da semente e substratos na produção de mudas de açaí. *Advances in Forestry Science*, 4(4), 151-156.

Tucci, C. A. F., Santos, J. Z. L., da Silva Júnior, C. H., de Souza, P. A., Batista, I. M. P., & Venturin, N. (2011). Desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* em resposta a nitrogênio, fósforo e potássio. *Floresta*, 41(3).

Viégas, L. J. M., Botelho, S. M. (2007). Açaizeiro. In: Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará. Ed. Técnicos, Cravo, M. da Silva; Viégas, I De J.M.; Brasil, E. C. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 262p.

Vieira, C. R., WEBER, O., & Scaramuzza, J. F. (2013). Influência da adubação NPK no crescimento em altura e diâmetro de mudas de *Schizolobium amazonicum*. In Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental (Vol. 4, pp. 1-5).