

PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO

PRODUCTION OF AÇAÍ SEEDLINGS SUBJECTED TO DIFFERENT DOSES OF PHOSPHORUS

Adriane Pereira Barros¹
Késia Laís Neri Coelho Brauno²
Railson Rosal de Sousa³
Rayane Reis Sousa⁴
Idelfonso Colares de Freitas⁵

Área Temática 4: Agroecologia, Agricultura Familiar Camponesa e Soberania Alimentar.
Modalidade: Artigo Científico

Resumo

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma espécie frutífera nativa da Amazônia considerada uma espécie importante do gênero *Euterpe*. Apresenta fatores antioxidantes e diversos benefícios para o corpo, o que possivelmente tenha levado a um elevado consumo na região. Apesar de existir recomendações de adubação para o cultivo comercial desta espécie em algumas regiões, há uma escassez de trabalhos voltados para a avaliação do efeito da adubação fosfatada na produção da Açaí, principalmente na Região Pré-Amazônica. Diante deste cenário, este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento de mudas de açaizeiro (Cultivar BRS Pará) submetidas a doses crescentes de fósforo na Região Pré-Amazônica. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Araguatins. O delineamento adotado foi o inteiramente ao acaso, constituído por 5 doses de fósforo, que foram: T1= 0 g.m⁻³, T2= 100 g.m⁻³, T3=150 g.m⁻³, T4=300 g.m⁻³ e T5= 450 g.m⁻³ de P₂O₅, com quatro repetições. Como fonte de P foi utilizado o superfosfato simples, o qual suas doses foram misturadas ao solo junto aos demais nutrientes no preparo do substrato antes do enchimento dos sacos plástico. As variáveis analisadas foram: diâmetro do colmo; altura da planta; número de folhas; massa fresca e seca das folhas, e massa fresca e seca das raízes. As doses de fósforo utilizadas neste estudo não apresentaram resultados significativos em relação a testemunha, possivelmente decorrente do elevado teor de fosforo pré-existente no substrato.

Palavras-Chave: Produtividade. Açaizeiro. Macronutriente.

Abstract

The açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) is a fruit species native to the Amazon and is considered to be the most important of the *Euterpe* genus. It has a high antioxidant power and various benefits for the body, which may have led to its high consumption in the region. Although there are fertilizer recommendations for the commercial cultivation of this species in some regions, there is a scarcity of

¹ Especialista em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins; barros.adriane22@gmail.com

² Especialista em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins; keshneri@gmail.com

³ Especialista em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins; railson78@gmail.com

⁴ Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins; rayanereis2324@gmail.com

⁵ Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Goiás, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins; Idelfonsocolares@ifto.edu.br

studies evaluating the effect of phosphate fertilization on Açaí production, especially in the Pre-Amazon Region. Given this scenario, the aim of this study was to evaluate the growth of açaí seedlings (Cultivar BRS Pará) subjected to increasing doses of phosphorus in the Pre-Amazon Region. The experiment was conducted in the seedling nursery of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins - Araguatins Campus. The design adopted was entirely randomized and consisted of 5 doses of phosphorus: T1 = 0 g.m⁻³, T2 = 100 g.m⁻³, T3 = 150 g.m⁻³, T4 = 300 g.m⁻³ and T5 = 450 g.m⁻³ of P₂O₅, with four replicates. Simple superphosphate was used as the source of P, the doses of which were mixed into the soil along with the other nutrients when preparing the substrate before filling the plastic bags. The variables analyzed were: stem diameter, plant height, number of leaves, fresh and dry leaf mass and fresh and dry root mass. The doses of phosphorus used in this study did not show significant results in relation to the control, possibly due to the high pre-existing phosphorus content in the substrate.

Key words: Productivity, Açaizeiro, Macronutrient.

1. Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma espécie de palmeira frutífera, nativa da Amazônia, que tem como centro de origem o estado do Pará, sendo considerado uma espécie notável do gênero *Euterpe* na região. O gênero, considerado complexo, não há um número definido de espécies, variando de 7 a 32 espécies, das quais cinco são nativas do Brasil (OLIVEIRA, 2017.), e dessas as espécies comercialmente conhecidas são *Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart, denominadas de açaí do Pará e açaí do Amazonas, respectivamente (OLIVEIRA, 2023)

Essa cultura destaca-se pela grande abundância, facilidade de manejo, importância social, mercado promissor e apresenta ampla distribuição nos estados do Pará, Amapá, Maranhão e Amazonas (CUNHA, 2024; JESUS, 2021), e em outros estados no norte brasileiro fazendo de seu cultivo uma importante fonte de renda para muitas famílias rurais. Essa região do estuário amazônico apresenta uma diversidade de fruteiras nativas com potencial de exploração e industrialização (MOCHIUTTI *et al.*, 2009).

Atualmente, o estado do Pará é o principal consumidor e o maior produtor do Brasil, com 1.576.302 toneladas de frutos colhidos no ano de 2023, em uma área de 225.957 hectares. A região nordeste paraense é a que corresponde a maior parte do plantio no estado (IBGE, 2023). No estado, cerca de 50 empresas comercializam o fruto para outros estados e países. O montante chega a inserir na economia paraense algo em torno de US\$ 1,5 bilhão, segundo dados do Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados – SINDFRUTAS (REVISTA DA FRUTA, 2020).

A produção dos frutos do açaí tem crescido nos últimos anos, principalmente pelo aumento do consumo interno e externo, gerando vários subprodutos, como adubos e corantes, além do aspecto ambiental, em que esta espécie compõe a diversidade florística e auxilia na ciclagem de nutrientes (D'ARACE *et al.*, 2019; RODRIGUES, 2023). Além disso, também é comercializado o palmito (ASSMANN *et al.*, 2021) e as sementes que são utilizadas para a confecção de biojóias, ração animal, entre outros subprodutos (Oliveira *et al.*, 2021), também utilizado na indústria de cosméticos.

A cultivar BRS-Pará foi lançada em 2004 e em comparação com os sistemas tradicionais (extrativo), tem produção precoce de frutos, rendimento médio de polpa de 15 a 25% maior, acrescida em 49% de incremento médio de produtividade. As inovações introduzidas pela BRSPará não envolvem apenas resultados que a cultivar têm na produção, mas sobremaneira aos processos que levaram ao seu desenvolvimento (MORAES, 2020).

No entanto, para o desenvolvimento da cadeia produtiva do açaizeiro é necessário a inclusão de tecnologias que visam aumentar a produção desta espécie. Entre as principais tecnologias, destacam-se: o manejo de açaizais nativos, melhoria da qualidade dos frutos, aumento da produtividade regional, cultivo de açaizeiros com técnicas adequadas de plantio, colheita e processamento da polpa (MOCHIUTTI *et al.*, 2009; DE QUEIROZ, 2022), além do monitoramento em todas as fases do ciclo produtivo da cultura, principalmente a fase correspondente a formação das mudas (PIAS *et al.*, 2015) e o emprego de cultivares de açaizeiros melhoradas. Porém, o emprego destas tecnologias ocasiona maiores exigências nutricionais da planta, sendo necessário a adequada nutrição mineral, que constitui um dos aspectos mais importantes para sustentar o maior desenvolvimento da muda (SCOPEL, 2022).

O Fósforo é um dos principais macronutrientes essenciais à vida das plantas, sendo também um dos elementos mais aplicado em adubação no Brasil (NEVES *et al.*, 2004). Silva *et al.* (2020), observaram que tanto o excesso quanto a deficiência de fósforo podem afetar negativamente a taxa de crescimento das plantas. Sendo importante na produção de mudas, realizar estudos com doses crescentes de fósforo.

O fósforo se torna importante por estar pouco disponível no solo, devido a sua adsorção aos colóides do solo, formando compostos de baixa solubilidade (MIYAZAWA, 2024). Na planta esse macronutriente tem função estrutural, participando de vários processos metabólicos,

como a transferência de energia, síntese de ácidos nucleicos, glicose, respiração, síntese e estabilidade de membrana, ativação e desativação de enzimas, reações redox, metabolismo de carboidratos e fixação de N₂ (VANCE *et al.*, 2003; PRADO, 2008).

O fósforo é essencial no metabolismo das plantas, e a sua baixa disponibilidade na fase inicial do ciclo vegetativo pode causar restrições ao seu desenvolvimento, onde em solos com fósforo disponível proporciona um crescimento equilibrado com maior acúmulo de biomassa na raiz (BOTELHO, 2024).

Araújo *et al.* (2023) afirmam que o crescimento e desenvolvimento das mudas de açaí são influenciados pelas épocas de avaliação, ambientes de sombra e adubação com fertilizantes de liberação controlada. E, segundo Butzke *et al.* (2023) adubação potássica influencia no diâmetro do caule em açaí.

A disponibilidade desse nutriente é crucial no início do crescimento da planta, uma vez que atua na formação dos primórdios vegetativos, levando em consideração que as raízes de plantas jovens absorvem fosfato muito mais rapidamente que raízes de plantas mais velhas (ARAÚJO *et al.*, 2018).

Partindo desta premissa, objetiva-se com esse trabalho avaliar o crescimento de mudas de açazeiro (Cultivar BRS Pará) submetidas a diferentes doses de fósforo na região periférica da Amazônia.

2. Metodologia

O experimento foi instalado e conduzido no viveiro de mudas em ambiente protegido, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Araguatins, localizada no povoado Santa Tereza, Km 5, Zona Rural, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: latitude 05° 38' 34" S, longitude 48° 04' 21" W e altitude de 90 metros (SILVA, 2016).

O período de execução do experimento foi de 01 de novembro de 2019 até 01 de novembro de 2020, totalizando 365 dias. O viveiro apresenta a cobertura e as laterais revestidas com sombrite a 50% de retenção da luz, possuindo condições que favorecem o bom desenvolvimento das mudas, minimizando a interferência climática nos resultados.

Segundo a classificação internacional de Köppen o clima é do tipo Aw – tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno. Os meses de janeiro, fevereiro e março se caracterizam por serem os mais chuvosos e junho, julho e agosto os mais secos ao longo do ano. A temperatura anual média é de 26,4°C com médias mensais variando de 26°C a 26,9 °C, e a umidade do ar média anual é de 71% com o menor índice no mês de agosto e a precipitação média de 1.500mm (AGRITEMPO, 2023).

2.1 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os tratamentos foram constituídos de 5 doses de fósforo, que foram: T1= 0 g.m⁻³, T2= 100 g.m⁻³, T3=150 g.m⁻³, T4=300 g.m⁻³ e T5= 450 g.m⁻³ de P₂O₅, com quatro repetições. Utilizou-se como fonte de fosforo (P) o superfosfato simples (21% P₂O₅), onde, nas respectivas doses, foram misturados ao solo e aos demais nutrientes antes do enchimento dos sacos de plástico.

Aos tratamentos foram adicionados 1000 g.m⁻³ de calcário dolomítico com 32% de CaO, 14% de MgO e PRNT de 95%. O tipo de solo utilizado segundo Santos (2018) foi o Argissolo Vermelho-amarelo.

Tabela 1 - Valores da análise química do solo da área experimental, na camada de 0 - 20 cm, Araguatins, TO, 2019.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+AL	S	T	V%	M.O
CaCl ₂	---mg/dm ³ ---				-----cmol _c /dm ³ -----				-----%-----	
6,5	30,10	1,34	3,01	2,66	0,00	2,26	7,01	9,11	76,95	4,30

Fonte: Laboratório de análises de solos do município de Palmas – Tocantins.

As sementes utilizadas foram da cultivar BRS-Pará que foram adquiridas da Embrapa Oriental em Belém-PA, esta cultivar é proveniente de três ciclos de seleção massal (método de melhoramento de plantas que consiste na escolha de plantas com características desejadas para gerar a próxima geração.) e selecionada para produção de frutos em condições de terra firme. A semeadura foi realizada diretamente em sacos plásticos e foram semeadas a 1 cm de profundidade com objetivo de proporcionar maior facilidade e uniformidade para emergência das sementes, no dia 17 de dezembro de 2019.

Os sacos de plástico tinham a dimensão de 15 cm de largura e 25 cm de altura. O substrato resultou-se da mistura de 75% de solo, 10% de esterco de suíno curtido, 10% de

esterco de ovino curtido e 5% de casca de arroz carbonizada. As plantas foram irrigadas manualmente, utilizando-se mangueiras.

2.2 Variáveis analisadas

A coleta de dados foi realizada aos 365 dias após o plantio, onde foram analisadas as seguintes variáveis:

- Diâmetro do colmo (DC): realizou-se com o auxílio de um paquímetro medindo-se no colo da plântula, e foi mensurado utilizando-se 6 plantas de cada parcela escolhidas aleatoriamente, e o resultado expresso em mm.

- Altura da planta (AP): as mesmas plantas utilizadas no DC, foram usadas também para determinar-se a AP. Foi medido com uma régua graduada desde da superfície do solo do recipiente até a emissão do folíolo da folha mais alta, e expresso em cm.

- Número de folhas (NF): foi obtida a partir da contagem direta das folhas abertas. E maiores que 5 cm.

- Massa fresca da parte aérea (MFA) e seca das folhas (MSA) e massa fresca da raiz (MSF) e seca (MSR): as mudas foram retiradas cuidadosamente dos recipientes, lavadas em água corrente e secas. Depois, realizou-se o corte da parte área e das raízes, as quais foram separadas, e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do IFTO – Campus Araguatins, onde foram pesadas em balanças semi-analítica, e posteriormente acondicionadas em sacos de papel e identificadas, para a mensuração da produção de MFA. Após a pesagem foram colocados em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante, para determinação da produção de fitomassa seca. Os resultados foram expressos em gramas.

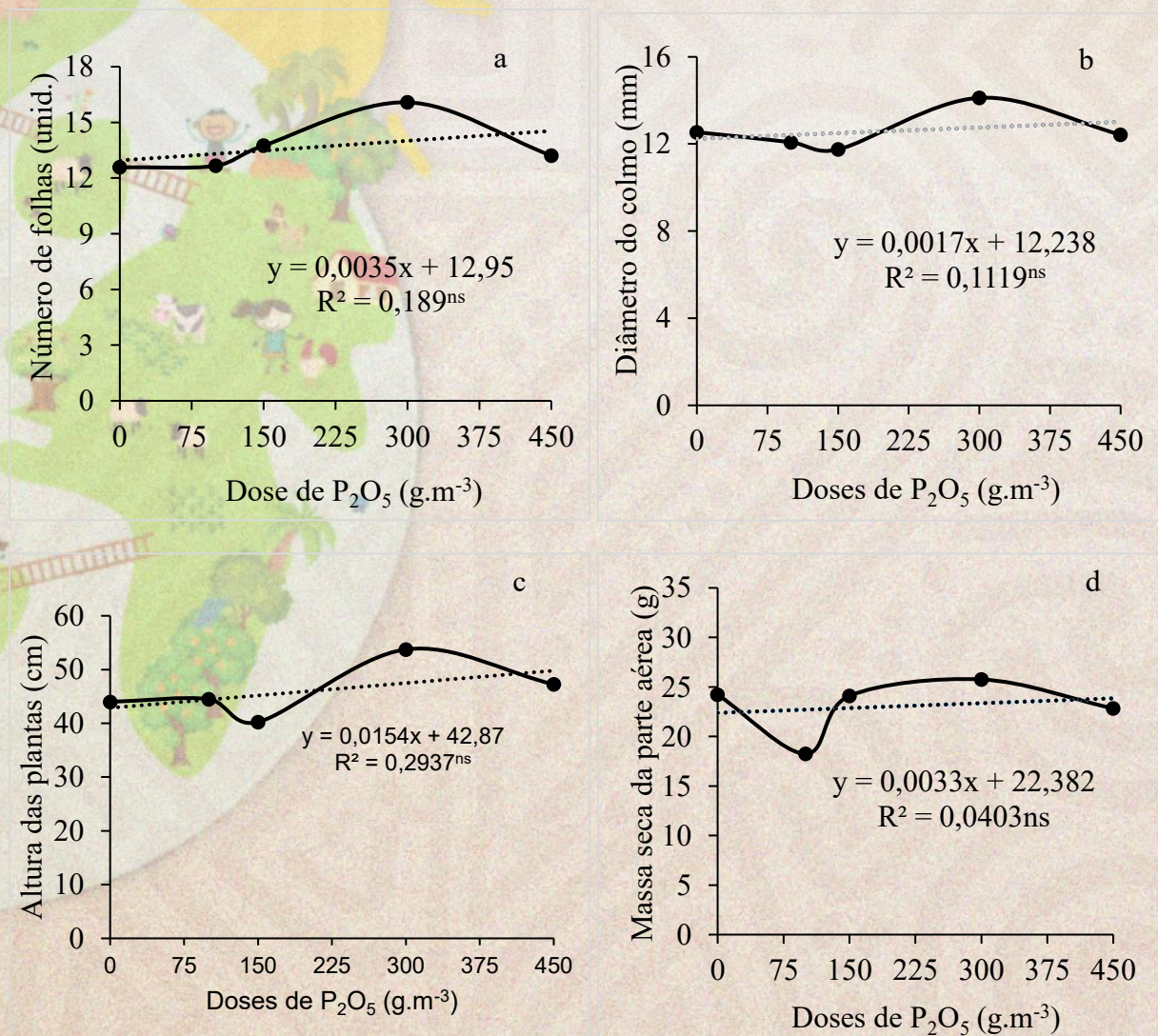
2.3 Análise estatística

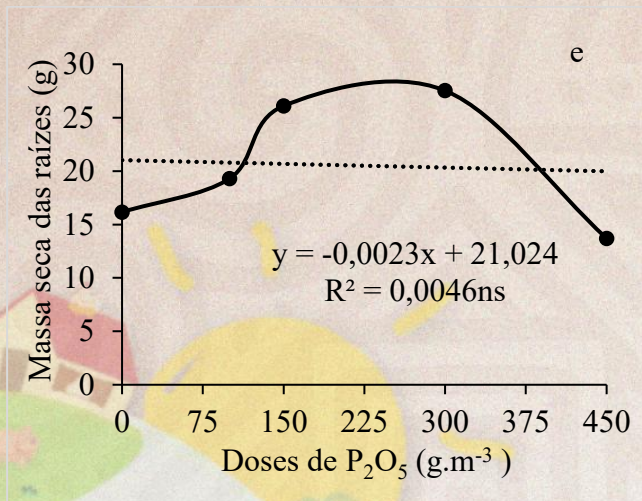
Para avaliação e análise estatística, os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos às análises de variâncias (Teste F a 5% de probabilidade). Para as doses de fósforo, foram realizadas análises de regressão, através do uso de polinômios ortogonais, e uma vez estabelecida a relação funcional entre as doses e a variável dependente, foi obtida a equação de regressão. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011) e para a construção dos gráficos utilizou-se o programa Office Excel 2016.

3. Resultados/Discussões

De acordo com as análises de variância, não foram obtidos efeitos significativos nas variáveis números de folhas (unidade), diâmetro do caule, altura das plantas (cm), massa seca da parte aérea (g), e massa seca das raízes (g) em decorrência das doses crescentes de P₂O₅ no açazeiro (Cultivar BRS Pará) (Figura 1).

Figura 1 - Análise de regressão linear para as variáveis número de folhas (a) (unidade), diâmetro do colmo (b) (mm), altura das plantas (c) (cm), massa seca da parte aérea (d) (g), e massa seca das raízes (e) (g) em decorrência das doses de fósforo no açazeiro (Cultivar BRS Pará).





Fonte: Autores (2024).

Em solos com baixos teores de P, torna-se necessário o uso de adubos fosfatados para obtenção de ganhos produtivos. No entanto, no experimento em questão, pode-se observar que o solo utilizado como substrato apresentava altos índices de P, o que, provavelmente, impossibilitou obter resultados que demonstrassem a modificação morfológica significativa nas variáveis analisadas.

Este resultado assemelha-se ao encontrado por Naiff *et al.* (2005), onde avaliando doses ótimas de nitrogênio, fósforo e potássio na adubação mineral para a formação de mudas de açaizeiro, observaram que as aplicações das doses de fósforo não foram suficientes para promover o desenvolvimento da planta.

Araújo *et al.* (2018), ao analisarem o crescimento de mudas de açaizeiro (*E. oleracea* mart.) submetidas a fontes de fósforo também não encontraram efeito significativo para o diâmetro do colo. Veloso *et al.* (2015) relatam que a medida em que foi aumentando a dose de fósforo no açaizeiro em Latossolo Amarelo do Nordeste Paraense, houve a diminuição na circunferência do coleto.

Cruz *et al.* (2015), ao examinarem a influência da adubação fosfatada sobre o crescimento do camapu (*Physalis angulata* L.) observaram que dentre das variáveis analisadas a altura de plantas foi a menos influenciada pelo aumento da disponibilidade de P.

Moreira *et al.* (1991), ao estudarem o efeito do tempo de contato do fósforo com amostras de três solos sob cerrado (Latossolos Vermelho-Amarelos) sobre sua disponibilidade para mudas de *Eucalyptus grandis*, relataram que a disponibilidade de P para o crescimento das mudas diminuiu com o aumento do tempo de contato do fertilizante fosfatado com o solo, o

que possivelmente pode ter ocorrido no experimento, já que houve um aumento do tempo de contato do fertilizante fosfato com o solo.

Resende *et al.* (1999) apontam que o seu comportamento nas partes aéreas indica que essas espécies tendem a apresentar o mesmo padrão de resposta em função do aumento na disponibilidade do nutriente. Barros e Novais (1990) relatam que ao observarem o efeito da localização da fonte de fósforo no solo no comportamento das raízes das mudas de *Eucalyptus grandis*, constataram que existe uma relação entre o local de aplicação do fósforo, e que influencia diretamente no crescimento das raízes.

Para que a planta receba o fornecimento do fosforo ao longo do tempo, é preciso que haja uma aplicação de uma fonte de menor solubilidade em toda a área ou faixa, e que esta seja fornecida perto da planta, para que as raízes possam alcançá-la. Porém, se estes fertilizantes estiverem em excesso e solubilizados com a água proveniente da irrigação, a planta pode absorver nutrientes além do necessário e isso pode causar a fitotoxicidade prejudicando o desenvolvimento e produtividade (SCHNEIDER *et al.*, 2024).

Houve um ligeiro incremento nos resultados dos atributos analisados na dose de 300mg de P₂O₅, entretanto, este esse incremento não foi suficiente para caracterizar uma recomendação, haja vista a ausência de significância estatística nas variáveis estudadas.

4. Considerações Finais

As doses de fósforo testadas neste estudo não interferiram significativamente no desenvolvimento dos números de folhas, do diâmetro do caule, da altura das plantas, da massa seca da parte aérea, e da massa seca das raízes das mudas do açaí. Apesar de ter ocorrido um ligeiro incremento nos resultados dos atributos analisados na dose de 300mg de P₂O₅, observou-se que não foi suficiente para caracterizar uma recomendação, em decorrência da ausência de significância estatística nas variáveis estudadas.

Estes resultados apontam que, ao utilizar um substrato que apresenta uma boa composição química, principalmente se houver alto teor de fósforo em sua composição, a adubação com fósforo pode ser dispensada na produção de mudas.

5. Referências Bibliográficas

AGRITEMPO. **Agrometeorological Monitoring System.** Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/br/estado/TO/estatistica/>. Acesso em 12 nov. 2024.

ARAÚJO, C. S. *et al.* Crescimento de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas a fontes de fosforo. In: **III Simpósio de Propagação de Plantas e Produção de Mudanças**. Águas de Lindóia-SP, 2018.

ARAÚJO, J. M., *et al.* Productions of açai seedlings under different shade levels and controlled release fertilizer. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, p. e7325, jul./set. 2023.

ASSMANN, C.E. *et al.* Amazon-derived nutraceuticals: Promises to mitigate chronic inflammatory states and neuroinflammation. **Neurochemistry International**. v. 148, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2021.105085>

BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (Eds.) **Relação solo-eucalipto** Viçosa: Editora Folha de Viçosa, p.330, 1990.

BOTELHO, R. A. *et al.* Saturação por Bases e Doses de Fósforo (P) no Crescimento Inicial de Mudanças de Jacaranda cuspidifolia. **UNICIÊNCIAS**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 15–19, 2024. DOI: 10.17921/1415-5141.2024v28n1p15-19. Disponível em: <https://uniciencias.pgsscogna.com.br/uniciencias/article/view/9996>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BUTZKE, A. G. *et al.* S.Production of single assai palm, *Euterpe precatoria* Mart., seedlings subjected to nitrogen and potassium doses. **Revista de Agricultura Neotropical**, CassilândiaMS, v. 10, n. 2, p. e7316, Apr./June2023.

CRUZ, J. L.; SOUZA FILHO, L.F.S.; PELACANI, C.R. Influência da adubação fosfatada sobre o crescimento do camapu (*Physalis angulata* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.3, p.360-366, 2015.

CUNHA, A. B. C. A produção e a Comercialização do açai-da-mata no município de AnoriAM. 2024. 88f. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2024.

D'ARACE, L. M. B. *et al.* Produção de açai na região norte do Brasil. **Revista IberoAmericana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 5, p. 15-21, 2019.

DE QUEIROZ, J. A. L. *et al.* Pesquisas e avanços tecnológicos no manejo sustentável de açaiuais nativos no estuário amazônico. **Anais...** Belém, PA: PPG-BIONORTE, 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Açai: cultivo**. [S.l.], [2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/pa>. Acesso em: 1 nov. 2024.

JESUS, T. F. *et al.* **Manejo, produção e qualidade de açai de terra firme associado à densidade de touceira e adubação orgânica sob sistema agroflorestal**. 2021.

MIYAZAWA, M.; ABRÃO, G. D.; ARAUJO-JUNIOR, C. F. Solubilidade dos macronutrientes primários: nitrogênio, fósforo e potássio a partir dos resíduos vegetais. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. e2919, 2024.

MOCHIUTTI, S. *et al.* Geração de Tecnologias para a Produção Sustentável e Processamento de Frutos de Açaí no Estuário Amazônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2009.

MORAES, A. J. G. **Paradigma tecnológico na agricultura paraense: o caso da cultivar de Açaí BRS-PARÁ**. A economia numa perspectiva interdisciplinar 2 / Organizador Lucca Simeoni Pavan. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

MOREIRA, J. F. *et al.* Efeito do tempo de contato do fósforo com o solo sobre sua disponibilidade para mudas de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 15, p. 303-308, 1991.

NAIFF, A. P. M. *et al.* **Avaliação do efeito da adubação NPK na formação de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Recife: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

NEVES, O. S. C. *et al.* Crescimento, produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) cultivadas em solo de várzea, em função de diferentes doses de fósforo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 43-349, 2004.

OLIVEIRA, M, *et al.* **Açaí: Euterpe oleracea**. 2017.

OLIVEIRA, A. B. *et al.* Desenvolvimento de mudas de açaí em diferentes tipos de substrato. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e387101219327- e387101219327, 2021.

OLIVEIRA, K.A.M. *et al.* Caracterização microbiológica e físico-química de polpas de açaí comercializadas em Barra do Garças-MT. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**. Curitiba, Vol.6, n.1, p. 355-369, jan./mar. 2023.

PIAS, O. H. C.; 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.

PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2008. v. 1. 407 p.

RESENDE, F. Y. *et al.* Comparação do crescimento e produção entre alho proveniente de cultura de tecidos e de multiplicação convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.118-124, 1999.

REVISTA DA FRUTA. Mapa da produção de açaí no Brasil em 2018; montante chega a injetar na economia paraense algo em torno de US\$ 1,5 bilhão. **Revista da Fruta**, 2020.

RODRIGUES, C. N. **Caracterização química das polpas das espécies de açaí (*Euterpe* spp)**. 2023.

SCHNEIDER, I. G. *et al.* Feasibility of organic fertilizer from poultry waste: Viabilidade do fertilizante orgânico a partir de resíduos da avicultura. **Concilium**, v. 24, n. 17, p. 588-602, 2024.

SCOPEL, K. N. Desenvolvimento inicial de mudas de café conilon submetidas a doses de fósforo. **Monografia** (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2022.

SILVA, B. F. da. Produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio no capim Mombaça irrigado. 2016. 24f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal do Tocantins Campus Araguatins. Araguatins, TO, 2016.

SILVA, P. O. da, *et al.* Physiological and morphological behavior of *Hymenaea stigonocarpa* seedlings submitted to Phosphorus. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 27, n. 1, p. 1–9, 2020.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – 5. ed., rev. e ampl. - Brasília, DF: Embrapa, 2018.

VANCE, C. P.; UHDE-STONE, C.; ALLEN, D. L. Phosphorus acquisition and use: Critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. **New Phytologist**, v. 157, p. 423-447, 2003.

VELOSO; C. A. C. *et al.* **Influência da adubação NPK na formação do açaizeiro em Latossolo Amarelo do Nordeste Paraense**. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência de Solo- O solo e suas múltiplas funções. Centro de Convenções, Natal - RN, 2017.