

FERTILIDADE DE SOLOS DE VÁRZEAS SOB CULTIVO DE AÇAIZEIROS (*Euterpe oleracea* Mart.) MEIOS-IRMÃOS DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ

FERTILITY OF FLOODLAND SOILS UNDER CULTIVATION OF AÇAIZEIROS (*Euterpe oleracea* Mart.) HALF-BROTHERS OF THE MUNICIPALITY OF CAMETÁ

Françoa Costa de Souza¹
Jarlene Costeira Barreto²
Ademir Junior Souza Lopes³
Harleson Sidiney Almeida Monteiro⁴
Sinara de Nazaré Santana Brito⁵
Elessandra Laura Nogueira Lopes⁶
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig⁷

Área Temática 5: MEIO AMBIENTE, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUSTENTABILIDADE
Modalidade: Artigo Científico

Resumo

O solo é parte integrante do ecossistema, sendo indispensável como critério de avaliação da potencialidade produtiva das terras, a manutenção e seu o melhoramento. A pesquisa visou quantificar e avaliar a qualidade de solos de seis áreas de várzeas em cultivo de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) meios-irmãos do município de Cametá. O estudo foi desenvolvido durante os anos de 2022 e 2023, no mesmo período de produção dos frutos (outubro a dezembro), em 6 áreas de várzeas, identificadas como Jaituba (T1), Joroça de Baixo (T2), Apepú (T3), Pacajai (T4), Parurú (T5) e Joroça Grande (T6). As amostras dos solos foram retiradas da camada superficial, em cada área amostral, as superfícies dos locais de amostragem simples foram limpas para retirar materiais como restos de vegetais sem remover a camada aparente do solo, introduzido um trado holandês na profundidade de 0 a 20cm, coletadas 20 amostras simples ao acaso e em zigue-zague, as quais foram homogeneizadas em um balde, de onde retirou-se 500g de terra (amostra composta), colocadas em sacos plásticos limpos e identificados, posteriormente encaminhados ao laboratório de Solos da UFRA, Campus Belém – Pará, para análise química. Os solos são ácidos, destacando-se T1 e T2, com acidez elevada, resultando em maiores índices de Al^{3+} e $m\%$, porém menores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ e $CTC_{(t)}$. Por outro lado, T3, T4, T5 e T6, demonstraram acidez média, com menores concentrações de Al^{3+} e $m\%$, no entanto, maiores para Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ e $CTC_{(t)}$. Todavia, os solos apresentaram deficiência de P, K^+ (T1, T2, T4 e T6), Ca^{2+} (T1, T2, T3, T4 e T5) e Mg^{2+} (T1 e T2). A V% demonstrou solos distróficos, mas baixos níveis de $m\%$, dos quais destacam-se como mais férteis Joroça Grande, Parurú e Apepú.

Palavras-Chave: Amazônia Oriental, Baixo Tocantins, Química dos solos, Solos distróficos

¹ Universidade Federal do Pará; francoacst@gmail.com

² Universidade Federal do Pará; jarlenebarreto8@gmail.com

³ Universidade Federal do Pará; ademirjunior15@gmail.com

⁴ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; harlesonsamonteiro@gmail.com

⁵ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; sinara.santana@unesp.br

⁶ Universidade Federal do Pará; elessandra.laura@hotmail.com

⁷ Universidade Federal do Pará; mfredig@ufpa.br

Abstract

Soil is an integral part of the ecosystem and is essential as a criterion for assessing the productive potential of land, its maintenance and improvement. The research aimed to quantify and evaluate the quality of soils in six floodplain areas where açai palms (*Euterpe oleracea* Mart.) are cultivated in the municipality of Cametá. The study was carried out during the years 2022 and 2023, during the same fruit production period (October to December), in six floodplain areas, identified as Jaituba (T1), Joroca de Baixo (T2), Apepú (T3), Pacajai (T4), Parurú (T5) and Joroca Grande (T6). Soil samples were taken from the surface layer in each sampling area. The surfaces of the simple sampling sites were cleaned to remove materials such as plant remains without removing the visible layer of soil. A Dutch auger was inserted to a depth of 0 to 20 cm. 20 simple samples were collected at random and in a zigzag pattern. These samples were homogenized in a bucket, from which 500 g of soil (composite sample) was removed. These were placed in clean and identified plastic bags and then sent to the Soil Laboratory at UFRA, Belém Campus - Pará, for chemical analysis. The soils are acidic, with T1 and T2 standing out, with high acidity, resulting in higher levels of Al^{3+} and $m\%$, but lower levels of Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ and $CTC_{(t)}$. On the other hand, T3, T4, T5 and T6, demonstrated medium acidity, with lower concentrations of Al^{3+} and $m\%$, however, higher levels for Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ and $CTC_{(t)}$. However, the soils presented deficiencies of P, K^+ (T1, T2, T4 and T6), Ca^{2+} (T1, T2, T3, T4 and T5) and Mg^{2+} (T1 and T2). $V\%$ demonstrated dystrophic soils, but low levels of $m\%$, of which Joroca Grande, Parurú and Apepú stand out as the most fertile.

Key words: Eastern Amazon, Lower Tocantins, soil chemistry, dystrophic soils

1. Introdução

A Amazônia possui grande diversidade vegetal, com espécies com potencial para serem trabalhadas socioeconomicamente, nutricional e medicinal, com destaque para as espécies da família *Arecaceae*, que possui cerca de 41 gêneros e 290 espécies, as quais nos últimos anos tiveram aumento nas suas comercializações internacional, nacional e regional, principalmente pela diversidade, vários serviços essenciais humanitários e aproveitamento integral dos produtos e subprodutos (Muscarella *et al.*, 2020; Lima; Oliveira; Lima, 2024).

Dentre as espécies da família, podemos destacar a *Euterpe oleracea* Mart., habitat predominante no estuário amazônico e com menor frequência em outros países da América do Sul e América Central, com ocorrência natural em áreas baixas e solos de várzea, que apresente boa fertilidade natural de nutrientes que são depositados pelas marés altas (Lindolfo, 2017).

Os açazeiros apresentam variações de números de cachos, chegando a oito unidades por planta, sendo comum encontrar de três a quatro cachos e em diferentes estádios de desenvolvimento (Tavares, 2020). E seus frutos, classificados como drupas globosas, variam de peso (0,5 a 2,8g) e tamanho (1 a 2cm), podendo apresentar-se, quando maduros, coloração violácea ou verde (Oliveira *et al.*, 2017; Oliveira *et al.*, 2022).

A produção do estado Pará, é considerada a maior da região norte do Brasil, sendo reconhecido como o maior consumidor e produtor nacional de açaí. E isso lhe garante destaque nacional e internacional, por suas inúmeras propriedades naturais benéficas a saúde humana (Cordeiro *et al.*, 2017). Na última década (2009-2021), dobrou de 116.000 t para 227.000 t, sendo o Pará responsável por 68%, com aumento de 160 milhões de reais para 770 milhões de reais no mesmo período. No ano de 2020, o açaí obteve a segunda posição como produto alimentício extraído de plantas no Brasil, ficando atrás da erva-mate (400.000 toneladas), mas foi superior no valor de produção (quase R\$ 10 milhões) (IBGE, 2022).

Em virtude da grande área que vem sendo cultivada com essa cultura na região amazônica, o açaizeiro tem sido a mais importante das frutíferas nativas, com isso sua produção que era obtida somente do extrativismo, em áreas de várzeas, tem levado os produtores a cultivarem em área de terra firme (Carvalho *et al.*, 2017).

Com a crescente demanda de mercado da polpa processada do fruto de açaí, como um dos principais subprodutos, tem elevado o consumo significativamente do fruto do açaizeiro, conseqüentemente ampliação de áreas produtivas, adequações de técnicas de manejos e avanços nos programas de pesquisas (Lopes *et al.*, 2021; Lima; Oliveira; Lima, 2024).

Diante desse novo cenário de produção, há necessidade de erguer novas bases de arranjos produtivos que estejam relacionados ao cultivo do açaí no Brasil. No entanto, é preciso conhecer as condições de cultivo da espécie que até então pertenciam às regiões tradicionais (áreas de várzea), e para que isso seja possível, é necessário que seja adaptado às condições de terra firme facilitando o manejo e implementação de novas tecnologias (Cavalcante, 2015).

Souza (2024), ao estudar populações de matrizes de açaizeiros de várzeas do Quarto Distrito de Cametá, constatou variabilidade genética entre as populações, com grande potencial para serem trabalhadas em programas de melhoramento genéticos, possibilitando ganhos de seleção.

Toda via, o solo é parte integrante do ecossistema, sendo indispensável como critério de avaliação da potencialidade produtiva das terras, a manutenção e o melhoramento desta (Gama *et al.*, 2020). Segundo Arcoverde (2013), o estudo da qualidade do solo e a sua dependência das interações com o meio proporcionam fluxo e uma natureza homogênea, além de indicador de sustentabilidade agrícola nos sistemas produtivos, possibilitando condição positiva para o desenvolvimento da planta e sistema de manipulação e uso da terra. E, essa é uma característica

desejável e essencial para que haja uma avaliação assídua dos atributos do solo, objetivando monitorar a eficiência ou não do sistema de manejo a partir da vegetação presente (Araujo *et al.*, 2016).

O município de Cametá possui área territorial de 3.081,360km², dos quais 20,3% são rios e baías, 36,4% campos naturais, 26,2% áreas de várzeas e ilhas e 17,1% de terra firme (PMS, 2017), com solos predominantes nas planícies fluviais marginais do Rio Tocantins e presentes nas ilhas inundáveis por marés, os Gleissolos, com textura argilosa, que apresentam fertilidade química natural favorável ao desenvolvimento e produtividade das palmeiras nativas (Santos *et al.*, 1999).

No entanto, as várzeas inundadas diariamente e em locais de influência das marés, arrastam os nutrientes e são exportados pela extração de frutos, gerando, assim, risco a sustentabilidade da produção em longo prazo, porque a reposição dos nutrientes tem sido somente por sedimentos deixados pelas inundações e palhadas de açazeiros (Homma *et al.*, 2009). O manejo nutricional de cultivos de açazeiros de várzea e terra firme necessita de informações, a fim de proporcionar à planta expressivo potencial produtivo (Lindolfo, 2017).

Nesse sentido, o estudo tem objetivo de quantificar e avaliar a qualidade de solos de seis áreas de várzeas em cultivo de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) meios-irmãos do município de Cametá.

2. Metodologia

2.1 Área amostral e procedimentos de campo

As coletas dos solos foram realizadas em anos diferentes, sendo em 2022 e 2023, mas no mesmo período, ocorrido durante a produção dos frutos dos açazeiros (*E. oleracea*), de outubro a dezembro, em 6 áreas de várzeas, tais quais: Jaituba, Jorooca de Baixo, Apepú, Pacajaí, Parurú e Jorooca Grande, localizadas no Quarto Distrito do município de Cametá, estado do Pará (Figura 1), limitando-se aos municípios de Limoeiro do Ajurú, Mocajuba, Oeiras do Pará e Igarapé Miri (PMS, 2017).

Figura 1 – Localização das áreas experimentais.



Fonte: Os autores.

O município é banhado pelo Rio Tocantins, que em suas planícies fluviais marginais e nas ilhas inundáveis por marés, possui predominância de fertilidade química natural e solos do tipo Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos (Santos *et al.*, 1999). De acordo com a classificação de Köppen, possui clima Af predominante, subtipo úmido (clima tropical chuvoso). O índice pluviométrico anual alcança 2.202 mm, temperatura média anual de 26 °C, com mínima e máxima de 18 e 35 °C, respectivamente (Alvares *et al.*, 2014), umidade relativa do ar acima de 86% (Oliveira *et al.*, 2017).

As amostras dos solos foram retiradas da camada superficial, em cada área amostral, as superfícies dos locais de amostragem simples foram limpas para retirar materiais como restos de vegetais sem remover a camada aparente do solo, introduzido um trado holandês na profundidade de 0 a 20cm, coletadas 20 amostras simples ao acaso e em zigue-zague, as quais foram homogeneizadas em um balde, de onde retirou-se 500g de terra (amostra composta), colocadas em sacos plásticos limpos e identificados (Brasil; Cravo; Veloso, 2020), posteriormente encaminhados ao laboratório de Solos da UFRA (Universidade Federal Rural da Amazônia), Campus Belém – Pará, para análise química.

2.2 Variáveis químicas e procedimentos laboratorial

As amostras dos solos foram destorroadas e passadas em peneiras de 2,0 mm de abertura de malha para obter a Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) para posteriormente serem realizadas as

análises químicas em laboratório. As variáveis avaliadas foram: potencial hidrogeniônico (pH) em água (H₂O), fósforo (P, mg/dm³), potássio (K⁺, mg/dm³), cálcio (Ca²⁺, em cmol_c/dm³), magnésio (Mg²⁺, cmol_c/dm³), alumínio (Al³⁺, cmol_c/dm³), acidez potencial em pH 7 (H⁺+Al³⁺, cmol_c/dm³), soma de bases (SB, cmol_c/dm³), capacidades de trocas catiônicas total (CTC_(T), cmol_c/dm³) e efetiva (CTC_(t), cmol_c/dm³), saturações de bases (V %) e alumínio (m %).

Os métodos de quantificação dos parâmetros estão de acordo com Teixeira *et al.* (2017) e Embrapa (2020). Para o pH em água, foi realizada leitura com potenciômetro em água. Para a determinação de P, K⁺ disponíveis foi utilizado o extrator Mehlich⁻¹, onde o P foi lido no espectrofotômetro e K⁺ no fotômetro de chamas. O Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ extraídos pela solução KC11 mol/L. A extração da H⁺+Al³⁺ com Acetato de Cálcio pH 7.

A SB foi mensurada conforme métodos de Ronquim (2010), de acordo com a expressão abaixo.

$$SB = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^{+} \quad (1)$$

onde:

SB = Soma de bases

Ca²⁺ = Cálcio em cmol_c/dm³

Mg²⁺ = Magnésio em cmol_c/dm³

K⁺ = Potássio, convertido de mg/dm³ para cmol_c/dm³

A CTC_(T), CTC_(t), V% e m% seguiram os métodos matemáticos de Teixeira *et al.* (2017) e Embrapa (2020), conforme as expressões abaixo.

$$CTC_{(T)} = SB + (H^{+} + Al^{3+}) \quad (2)$$

onde:

CTC_(T) = Capacidade de troca catiônica total

SB = Soma de bases

H⁺ = Hidrogênio

Al³⁺ = Alumínio

$$CTC_{(t)} = SB + Al^{3+} \quad (3)$$

onde:

CTC_(t) = Capacidade de troca catiônica efetiva

SB = Soma de bases

Al³⁺ = Alumínio

$$V\% = \frac{100 \times SB}{CTC(T)} \quad (4)$$

onde:

$V\%$ = Saturação de bases

SB = Soma de bases

$CTC(T)$ = Capacidade de troca catiônica total

$$m\% = \frac{100 \times Al^{3+}}{CTC(t)} \quad (5)$$

onde:

$m\%$ = Saturação por alumínio

Al^{3+} = Alumínio

$CTC(t)$ = Capacidade de troca catiônica efetiva

2.3 Análise estatística

Os dados foram tabulados em planilha do programa Excel 2025®, posteriormente submetidos à análise descritiva, onde foram avaliadas as médias e comparadas entre si, gerando tabelas.

3. Resultados/Discussões

Na Tabela 1, são observáveis os resultados dos atributos químicos dos solos de várzeas. As áreas apresentaram resultados distintos, com valores mínimo e máximo para pH (T2 e T5), P disponível (T6 e T2), K^+ (T1 e T5), Ca^{2+} (T1 e T6), Mg^{2+} (T2 e T3), Al^{3+} (T6 e T2) e $H^+ + Al^{3+}$ (T1 e T3).

O pH, de acordo com Prezotti e Guarçoni (2013), apresentou acidez elevada em T1 e T2, nas demais áreas foi média. O P, conforme a classificação da Embrapa (2010), mostrou índice baixo, exceto em T2 que foi médio. O K^+ mostrou-se baixo em T1 e T6, médio para T2 e T4 e alto em T3 e T5. O Ca^{2+} obteve índice médio, exceto para T6 que foi alto. O Mg^{2+} foi médio em T1 e T2 e alto para os demais. O Al^{3+} foi baixo em T3, T4, T5 e T6, médio em T1 e T2. A $H^+ + Al^{3+}$ estava média em T1, alto para T2, T4, T5 e T6 e muito alta em T3.

Tabela 1 – Avaliação descritiva dos atributos de potencial hidrogeniônico (pH), fósforo (P), potássio (K⁺), cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), alumínio (Al³⁺) e acidez potencial (H⁺+Al³⁺) de seis solos de várzeas.

| Tratamento | Ano | pH | P | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Al ³⁺ | H ⁺ +Al ³⁺ |
|------------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| | | Água | mg/dm ³ | cmolc/dm ³ | | | | |
| T1 | 2022 | 4,62 | 3,31 | 33,60 | 1,92 | 1,21 | 0,43 | 4,83 |
| T2 | | 4,11 | 8,33 | 55,52 | 2,14 | 0,86 | 0,54 | 5,86 |
| T3 | 2023 | 5,31 | 2,55 | 60,36 | 3,49 | 2,87 | 0,22 | 9,04 |
| T4 | | 5,19 | 4,59 | 41,87 | 3,69 | 1,93 | 0,21 | 8,89 |
| T5 | | 5,48 | 5,69 | 75,37 | 4,10 | 2,21 | 0,07 | 8,96 |
| T6 | | 5,16 | 2,41 | 39,08 | 4,89 | 1,95 | 0,04 | 8,85 |

Fonte: Os autores.

Conforme Prezotti e Guarçoni (2013), solos com pH inferior a 5,5 podem apresentar elevados índices de Al³⁺, deficiência de P, baixos teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ e baixa V%. No estudo, foi evidente níveis baixo e médio de Al³⁺, deficiência de P, porém médio e alto de Ca²⁺ e Mg²⁺.

Estudos desenvolvidos por Silva *et al.* (2024), em solos de várzea do campus sede da UFRA, Belém, constataram que o índice de pH apresentou acidez elevada, baixo nível de P, disponibilidades médias de K⁺ e Ca²⁺, alto para Mg²⁺, Al³⁺ e H⁺+Al³⁺.

Segundo Lopes *et al.* (2019), ao estudarem os solos da ilha Patrimônio, município de Cametá, nos resultados obtiveram índices médios para pH e K⁺, altos teores de P e Al³⁺. Prezotti *et al.* (2007), afirma que os atributos químicos para culturas perenes se encontram com disponibilidade baixa e média para P (<5, 5-10 mg/dm³), K⁺ (<60, 60-150 mg/dm³).

Na Tabela 2, são encontrados os resultados das fórmulas de SB, CTC_(T) CTC_(t), V% e m%, os quais apresentaram distintos índices, com valores mínimo e máximo para SB em T2 e T6, CTC_(T) T1 e T6, CTC_(t) T1 e T6, V% T2 e T6, m% T6 e T2. A SB e CTC_(T), conforme a classificação de Prezotti e Guarçoni (2013), enquadraram-se como médio para T1, T2 e alto para os demais. A CTC_(t) obteve índice médio em T1, T2 e T4 e alto em T3, T5 e T6. A V% e m% apresentaram teores baixo.

Tabela 2 – Avaliação dos resultados das fórmulas de soma de base (SB), capacidades de trocas de cátions total ($CTC_{(T)}$) e efetiva ($CTC_{(t)}$), saturações de base (V%) e alumínio (m%) de distintos solos de várzeas.

| Tratamento | Ano | SB | $CTC_{(T)}$ | $CTC_{(t)}$ | V | m |
|------------|------|------------------------------------|-------------|-------------|-------|-------|
| | | cmol _c /dm ³ | | | % | |
| T1 | 2022 | 3,22 | 8,05 | 3,65 | 39,97 | 11,79 |
| T2 | | 3,14 | 9,00 | 3,68 | 34,90 | 14,67 |
| T3 | 2023 | 6,51 | 15,55 | 6,73 | 41,88 | 3,27 |
| T4 | | 5,73 | 14,62 | 5,94 | 39,18 | 3,54 |
| T5 | | 6,50 | 15,46 | 6,57 | 42,05 | 1,07 |
| T6 | | 6,94 | 15,79 | 6,98 | 43,95 | 0,57 |

Fonte: Os autores.

Os resultados das avaliações dos solos de várzea encontrados por Silva *et al.* (2024), mostraram índices altos para SB, $CTC_{(T)}$, $CTC_{(t)}$, médios para V%. Além disso, os pesquisadores afirmam que em solos argilosos a capacidade de troca de cátions são altas por apresentarem maior quantidade de cargas negativas, corroborando com o estudo, onde observa-se que essas cargas apresentam comportamentos semelhantes, indicando que esses solos podem reter maiores concentrações de cátions trocáveis. E, Lopes *et al.* (2019), ao estudarem os solos da ilha Patrimônio, obtiveram índice médio de V% e baixo para m%.

Segundo Silva (2018), Lopes e Guilherme (2004), esses solos se enquadram como distróficos. Porém, os índices de V% acima de 40%, com forme Silva *et al.* (2024), demonstram a quantidade da capacidade de troca catiônica dos solos ocupadas pelas bases trocáveis, apontando melhor fertilidade e menor m%.

Análises feitas por Lopes *et al.* (2019), na ilha Patrimônio obtiveram solos distróficos. No entanto, mesmo não atingindo um valor que aponte para solos eutróficos, os baixos índices da m%, mostram-se em boas condições de fertilidade.

4. Considerações Finais ou Conclusão

As áreas estudadas, portanto, apresentaram solos ácidos, destacando-se Jaituba (T1) e Joroca de Baixo (T2), com acidez elevada, resultando em maiores índices de Al^{3+} e m%, mas menores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ e $CTC_{(t)}$. Por outro lado, Apepú (T3), Pacajaí (T4), Parurú (T5) e Joroca Grande (T6), demonstraram acidez média, com menores concentrações de Al^{3+} e m%, porém maiores para Ca^{2+} , Mg^{2+} , $H^+ + Al^{3+}$, SB, $CTC_{(T)}$ e $CTC_{(t)}$.

Todavia, os solos apresentaram deficiência de P, K⁺ (T1, T2, T4 e T6), Ca²⁺ (T1, T2, T3, T4 e T5) e Mg²⁺ (T1 e T2). A V% demonstra solos distróficos, mas baixos níveis de m%, dos quais destacam-se como mais férteis Joroca Grande (T6), Parurú (T5) e Apepú (T3). Sendo assim, o estudo constatou que a espécie apresenta adaptação aos solos estudados e inundação periódica, com capacidade de expansão de cultivos.

5. Referências Bibliográficas

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, dez. 2014.

ARAUJO, F. R. R., VIEGAS, I. D. J. M., DA CUNHA, R. L. M., & DE VASCONCELOS, W. L. F. Efeito da omissão de nutrientes no crescimento e estado nutricional de mudas de açaizeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical* (Agricultural Research in the Tropics), 46(4), 374-382. 2016.

ARCOVERDE, S. N. S. **Qualidade de solos sob diferentes usos agrícolas na região do entorno do lago de Sobradinho – BA.** 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro-BA, 2013.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S.; VELOSO, C. A. Amostragem do solo. *In:* BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M. (Ed. Técnicos). **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 419.

CARVALHO, A. C. A. de; COSTA, F. de A.; SEGOVIA, J. F. O. Caracterização e análise econômica do arranjo produtivo local do açaí nativo no Estado do Amapá. *In:* OLIVEIRA, C. W. de A.; COSTA, J. A. V.; FIGUEIREDO, G. M.; MOARES, A. R. de; CARNEIRO, R. B.; SILVA, I. B. da (Org.). **Arranjos produtivos locais e desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Ipea, 2017. cap. 7. p. 109-128.

CAVALCANTE, L. V. Os novos espaços da produção de coco no ceará: um olhar para os perímetros irrigados. *In:* **Sociedade e Território**, Natal, vol. 27. Edição Especial I – XXII ENGA. p. 289-308, 2015.

CORDEIRO, Y. E. M. *et al.* Aspectos bioquímicos de plantas jovens de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) sob dois regimes hídricos na Amazônia Oriental. *Biota Amazônia*, v. 7, n. 3, p. 52-56, set. 2017.

CRUZ, C. D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271-276, jul.-set. 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Amazônia Oriental. **Laboratório de Solos e Plantas:** Serviços de análise. Belém, PA, 2020. 2 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará.** Belém: Embrapa, Amazônia Oriental, 2010, 262 p.

GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; CRAVO, M. S.; CARVALHO, E. J. M.; RODRIGUES, T. E. Solos do estado do Pará. *In:* BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M. (Ed. Técnicos). **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 419.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, J. E. U.; MENEZES, A. J. E. A.; FARIAS NETO, J. T.; MATOS, G. B. **Custo operacional de açaizeiro irrigado com microaspersão no**

Município de Tomé-Açu. Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E). 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção da Extração Vegetal de da Silvicultura:** Quantidade produzida e valor da produção de proteína vegetal, por tipo de produto extrativo. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289>. Acesso em: 03 nov. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Açaí (cultivo), 2021.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acaí-cultivo/pa>>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2023.

LIMA, L. de C. de S. OLIVEIRA, M. do S. P. de LIMA, T. M. Morfologia de acessos de açaizeiro (*Euterpe spp*) híbridos interespecíficos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, p. e14113345214, abr. 2024.

LINDOLFO, M. M. Produtividade e nutrição de açaizeiro irrigado em função de doses de boro no nordeste paraense. 2017. 38 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2017.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Interpretação de análise de solo:** conceitos e aplicações. Associação Nacional para difusão de adubos, 2013. (Boletim técnico n. 2)

LOPES, M. L. B. *et al.* A cadeia produtiva do açaí em tempos recentes. *In:* MEDINA, G. da S.; CRUZ, J. E. (org.). **Estudos Em Agronegócio:** Participação Brasileiras Nas Cadeias Produtivas. Goiânia: Kelps, 2021, v.5, p. 309-339.

LOPES, M. R.; NOGUEIRA, A. V. M.; LOPES, B. M.; XAVIER, B. H. M.; COELHO, N. C. de O.; MATA, E. L. de O.; LOPES, E. L. N. Caracterização físico-química de Gleissolo de várzea da região do baixo Tocantins, PA. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, p. e8953-e8953, 2019.

MUSCARELLA, R. *et al.* The global abundance of tree palms. **Global Ecology and Biogeography**, v. 29, n. 9, p. 1495-1514, 2020.

MUZILLI, O. **Análise de solos:** interpretação e recomendação de calagem e adubação para o estado do Paraná. Londrina: Fundação Instituto Agrônomo do Paraná, 1978. 49 p.

OLIVEIRA, M. do S. P. *et al.* **Açaí:** *Euterpe oleracea*. Procisur: IICA/PROCISUR, 2017.

OLIVEIRA, M. do S. P. *et al.* *Euterpe oleracea e E. precatoria:* açaí. *In:* CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial:** plantas para o futuro: região Norte. Brasília, DF: MMA, 2022. cap. 5, p. 1199-1214.

PMS. Plano Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Saúde de Cametá/Pa de 2018-2021.** 2017. Disponível em: <https://digisusgmp.saude.gov.br>. Acesso em 10 de novembro de 2024.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo:** 5º aproximação. Vitória, ES: SEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. 305p.

PREZOTTI, L. C.; GUARÇONI, A. M. **Guia de interpretações de análise de solo e foliar.** Vitória, ES : Incaper, 2013. 104p.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8)

SANTOS, P.L. dos; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A.; CARDOSO JÚNIOR, E.Q. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município de Cametá Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 41p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 23).

SILVA, B. R. F.; FERREIRA, L. C. G.; PEREIRA, M. F.; OLIVEIRA, R. R. R.; FIGUEIREDO, C. M. C.; SENA, L. R.; BRAZ, M. C. A.; MARAES, P. D. M.; RAMOS JÚNIOR, H. M. Estudo da qualidade dos solos em quatro tipos de vegetação no Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – PA. *In: PACHECO, C. S. G. R.; SANTOS, R. P. (Org.). Agroecologia: tópicos especiais em pesquisa.* Guarujá-SP: Científica Digital, 2024, v. 1, cap. 4, p. 49-60.

SILVA, S. B. **Análise de Solos Para Ciências Agrárias.** 2. ed. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. 167 p.

SOUZA, F. C. de. **Avaliação agrogenética de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de quatro populações de polinização aberta do município de Cametá.** 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Pará, Cametá, 2024.

TAVARES, M. dos S. **Fenologia, viabilidade do pólen, emergência de semente e conteúdo de DNA nuclear de açaizeiros (*Euterpe* spp.).** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo.** 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 573.