REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE INAJÁ (*Attalea maripa*) COLHIDOS NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA

# PHYSICAL AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF INAJÁ FRUITS (*Attalea maripa*) HARVESTED IN THE MUNICIPALITY OF ABAETETUBA-PA

# CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y FISICOQUÍMICA DE FRUTOS DE INAJÁ (*Attalea maripa*) COSECHADOS EN EL MUNICIPIO DE ABAETETUBA-PA

**Vinícius Jhonatas Santos dos Santos**
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
E-mail: viniciussjhonatas03@gmail.com

**Naiara Cardoso e Cardoso**
Graduanda em Farmácia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Brasil.
E-mail: nai.cardoso.card@gmail.com

**Paulinny Caldas de Lima**
Graduada em Farmácia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Brasil.
E-mail: paulinny.pl@gmail.com

**Tayanie Graziella Machado Abreu**
Graduanda em Farmácia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Brasil.
E-mail: tayanieabreu2000@gmail.com

**Alex dos Passos Santos**
Graduando em Farmácia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Brasil.
E-mail: alexpassoss90@gmail.com

**Ewerton Carvalho de Souza**
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Brasil
E-mail: ewerton.carvalho@ufra.edu.gov.br

**Antonio dos Santos Silva**
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
E-mail: ansansilva47@gmail.com

**Resumo**
O inajá (*Attalea maripa*) é uma fruta típica da Amazônia proveniente de uma palmácea, muito apreciada na região, sendo consumida de forma in natura ou em formas derivadas, como doces. Este trabalhou buscou caracterizar frutos de inajá (*Attalea maripa*) provenientes de Abaetetuba, no Pará, em termos físicos/biométricos e suas polpas em termos físico-químicos. Os resultados demonstraram que os frutos têm formato elipsoidal a ovoide, com bom rendimento em polpa. A polpa se mostrou pouco ácida, com um teor de umidade médio e demais variáveis compatíveis com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

a literatura já existente. Os frutos e as polpas de inajá (*Attalea maripa*) analisadas podem ser considerados de boa qualidade e apropriados para aproveitamento agroindustrial.
**Palavras-chave:** Amazônia; Frutas Típicas; Produto de Origem Vegetal.

**Abstract**
The inajá (*Attalea maripa*) is a typical Amazonian fruit from a palm tree, highly appreciated in the region, consumed fresh or in derived forms, such as sweets. This work sought to characterize inajá fruits (*Attalea maripa*) from Abaetetuba, Pará, in physical/biometric terms and their pulps in physicochemical terms. The results showed that the fruits have an ellipsoidal to ovoid shape, with good pulp yield. The pulp was shown to be slightly acidic, with an average moisture content and other variables compatible with existing literature. The analyzed inajá fruits (*Attalea maripa*) and pulps can be considered of good quality and suitable for agro-industrial use.
**Keywords:** Amazon; Typical Fruits; Product of Plant Origin.

**Resumen**
El inajá (*Attalea maripa*) es una fruta típica Amazónica proveniente de una palmera, muy apreciada en la región, que se consume fresca o en formas derivadas, como dulces. este trabajo buscó caracterizar los frutos de inajá (*Attalea maripa*) de Abaetetuba, Pará, en términos físicos/biométricos y sus pulpas en términos fisicoquímicos. los resultados mostraron que los frutos tienen una forma elipsoidal a ovoide, con un buen rendimiento de pulpa. la pulpa mostró ser ligeramente ácida, con un contenido de humedad promedio y otras variables compatibles con la literatura existente. los frutos y pulpas de inajá (*Attalea maripa*) analizados pueden considerarse de buena calidad y aptos para uso agroindustrial.
**Palabras Clave:** Amazonía; Frutas Típicas; Producto De Origen Vegetal.

## 1 INTRODUÇÃO

O inajá (*Attalea maripa*) é uma palmeira oleaginosa pertencente à família Arecaceae, amplamente distribuída na região amazônica, especialmente nos estados do Pará, Amazonas e Maranhão. Seus frutos apresentam polpa de coloração alaranjada, rica em lipídios, proteínas e compostos bioativos, o que confere potencial para aproveitamento na alimentação humana e em aplicações industriais (Lobato *et al*., 2021). Apesar de sua composição nutricional relevante, o fruto do inajá permanece subutilizado e pouco estudado em comparação a outras espécies amazônicas, como o açaí e o buriti (Lopes *et al*., 2020; Barbi *et al*., 2020).

Estudos recentes demonstram que tanto a polpa quanto o óleo extraído do inajá são fontes significativas de ácidos graxos essenciais, como oleico, linoleico e linolênico, além de apresentarem elevado teor de carotenoides e compostos fenólicos, responsáveis por atividades antioxidantes e anti-inflamatórias (Lobato *et al*., 2021; Silva *et al*., 2021).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

A avaliação físico-química desses frutos e de seus derivados é essencial para compreender suas propriedades tecnológicas e nutricionais, além de orientar o desenvolvimento de produtos alimentícios e cosméticos de alto valor agregado (Barbi *et al*., 2020).

A análise das propriedades químicas e funcionais de flores, polpas e óleos de inajá revela uma composição rica em amido, proteínas, fibras e minerais, bem como a presença de compostos bioativos como ácidos fenólicos (gálico, ferúlico e p-cumárico) e flavonoides, que contribuem para a elevada capacidade antioxidante observada (Barbi *et al*., 2020). Assim, a avaliação física e físico-química de frutos de inajá é fundamental para caracterizar suas propriedades nutricionais, tecnológicas e funcionais, contribuindo para o aproveitamento sustentável dessa espécie nativa e para a diversificação de produtos derivados de frutas amazônicas (Barbi *et al*., 2020; Lobato *et al*., 2021).

Considerando a relevância do inajá (*Attalea maripa*) como fruto nativo da Amazônia e o interesse crescente em suas características físicas e físico-químicas, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização física e físico-química dos frutos de inajá coletados no município de Abaetetuba, Pará, buscando contribuir para o conhecimento sobre o fruto e seu potencial de aproveitamento.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. FAMÍLIA BOTÂNICA DO INAJÁ (ARECACEAE)

A família Arecaceae, também conhecida como Palmae, tem cerca de 181 gêneros e cerca de 2.600 espécies distribuídas predominantemente em regiões tropicais e subtropicais, incluindo palmeiras de grande relevância ecológica, econômica e farmacológica (Mohamed *et al*., 2024).

Em termos químicos e biológicos, plantas da família Arecaceae têm ampla diversidade de metabólitos secundários, incluindo flavonoides, esteroides, terpenoides, ácidos fenólicos e derivados de ácidos graxos e tais compostos se associam a diversas atividades biológicas: ação antioxidante, anti-inflamatória,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

antimicrobiana, cardioprotetora e hipolipemiante, o que confere elevado interesse farmacêutico as espécies dessa família (Mohamed *et al*., 2024).

No contexto amazônico, espécies oleaginosas da família Arecaceae, como o inajá, destacam-se pelo elevado teor lipídico presente em seus frutos e sementes. Tal potencial oleaginoso é uma característica recorrente dentro da família e justifica a utilização dessas palmeiras como fontes alternativas de óleos vegetais com aplicações alimentícias, cosméticas, farmacêuticas e industriais (Corrêa *et al*., 2005; Silva *et al*., 2021).

O gênero Attalea, ao qual pertence o inajá, reúne espécies com frutos robustos, endocarpo lenhoso e elevado rendimento de óleo, características que reforçam sua importância econômica dentro da família Arecaceae. Estudos de caracterização física, biométrica e físico-química demonstram que essas propriedades estruturais influenciam diretamente o aproveitamento tecnológico dos frutos, especialmente no que se refere à extração e qualidade do óleo (Zuffo *et al*., 2016; Souza *et al*., 2021).

Além disso, investigações recentes realizadas com diferentes espécies da família Arecaceae evidenciam que o óleo extraído dessas palmeiras apresenta composição lipídica favorável e estabilidade oxidativa, além da presença de compostos bioativos com potencial antioxidante. Esses achados reforçam o enquadramento do inajá como uma espécie promissora dentro da família Arecaceae, justificando a realização de estudos voltados à sua caracterização física e físico-química (Silva *et al*., 2021; Mohamed *et al*., 2024).

## 2.2 O INAJÁ (*Attalea maripa*)

O inajá (*Attalea maripa*) é uma palmeira da família Arecaceae cujos frutos têm despertado interesse científico devido ao seu potencial alimentar e tecnológico. Estudos realizados com a espécie destacam a importância da caracterização física e físico-química do fruto, principalmente em termos de aproveitamento de suas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

diferentes frações e do alto potencial oleaginoso associado à polpa e à amêndoa (Bezerra *et al*., 2006; Zuffo *et al*., 2016; Castro, 2021).

Os frutos de *Attalea maripa* apresentam estrutura típica de palmeiras oleaginosas, sendo constituídos por epicarpo (casca), mesocarpo (polpa) e endocarpo (caroço), que envolve a amêndoa (Figura 1). A literatura indica que o endocarpo representa a maior fração estrutural do fruto, seguido pela casca e pela polpa, característica que influencia diretamente o rendimento das frações e o aproveitamento tecnológico do inajá (Bezerra *et al*., 2006; Zuffo *et al*., 2016).

**Figura 1.** Características morfológicas do fruto do inajá (*Attalea maripa*)




**Fonte**: Matos, 2017.

Em termos morfológicos, os frutos de *Attalea maripa* têm formato predominantemente elipsoidal a ovoide, com variações biométricas associadas a fatores ambientais e genéticos e estudos relatam variabilidade na massa e nas dimensões dos frutos entre diferentes populações, o que é comum em espécies nativas amazônicas (Zuffo *et al*., 2016).

A caracterização física do fruto do inajá (*Attalea maripa*) é fundamental para compreender aspectos relacionados à sua variabilidade, rendimento das frações e potencial de aproveitamento tecnológico. Estudos mostram que os frutos apresentam variações quanto à massa, dimensões e forma, características que podem ser influenciadas por fatores ambientais, genéticos e pelo estágio de maturação. A análise desses parâmetros físicos é importante para subsidiar processos de classificação, transporte e processamento do fruto (Zuffo *et al*., 2016; Castro, 2021).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

A distribuição da massa entre as frações do fruto indica que o endocarpo corresponde à maior proporção estrutural, seguido pelo epicarpo e pelo mesocarpo. Essa característica estrutural impacta no rendimento da polpa e na quantidade de material disponível para aproveitamento industrial, sendo um fator relevante em estudos de caracterização física e tecnológica do inajá (*Attalea maripa*) (Bezerra *et al*., 2006).

Quanto à composição físico-química, o mesocarpo do inajá (*Attalea maripa*) tem teores relevantes de lipídios e outros componentes de interesse nutricional, conferindo potencial energético à polpa e a amêndoa se destaca como a fração de maior interesse oleaginoso do fruto, podendo ter teor de lipídios em torno de 60 %, o que justifica seu potencial para extração de óleo vegetal e aplicações industriais (Bezerra *et al*., 2006; Souza *et al*., 2009; Becker *et al*., 2021; Castro, 2021).

Estudos voltados à avaliação do óleo extraído da polpa do inajá (*Attalea maripa*) demonstram que esse óleo apresenta propriedades físico-químicas adequadas, com índices de qualidade compatíveis com óleos vegetais e perfil de ácidos graxos característico de palmeiras amazônicas, reforçando o potencial do fruto como matéria-prima oleaginosa (Mozombite, 2016).

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 AMOSTRAS

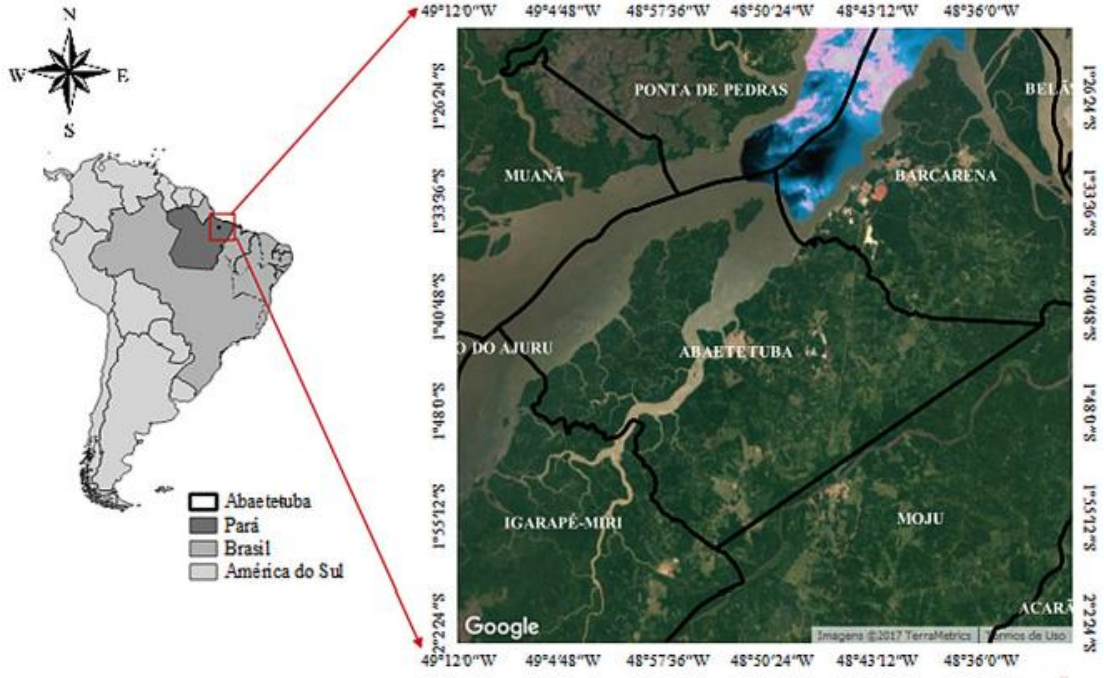
As coletas de cinco cachos de frutos de inajá (*Attalea maripa*) foram realizadas na safra do ano 2025 (mês de junho), em uma área de agricultores na vila do Maranhão, no município de Abaetetuba, com coordenadas respectivas (1°39'56.4"S 48°49'10.8"W; 1°43′4″S, 48°52′58″W), pertencente ao Nordeste Paraense, na região do Baixo Tocantins (Figura 2).

Após as coletas, os cinco cachos dos frutos de inajá (*Attalea maripa*) foram transportados para a Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Pará (UFPA) – Belém, sendo que todas as análises da presente pesquisa, foram realizadas no Laboratório de Física Aplicada à Farmácia (LAFFA).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

**Figura 2**. Localização no mapa do Brasil do Município da Abaetetuba, no Pará




**Fonte**: Silva, 2011.

Chegando no laboratório, os frutos dos cinco cachos de inajá (*Attalea maripa*) foram lavados com água corrente até eliminar todos as impurezas das cascas, seguindo uma última lavagem com água destilada. Após a sanitização, os frutos de cada cacho foram separados de seus cachos e frutos com injúrias foram previamente eliminados. Dentre os frutos considerados maduros e sem injúrias, dez de cada cacho foram aleatoriamente sorteados e passaram, então, a compor uma amostra de 50 frutos (Figura 3) para as análises físicas ou biométricas, que foram identificadas e acondicionadas em potes plásticos descontaminados, e mantidos em refrigeração até o momento de suas análises. O fluxograma presente na Figura 4 apresenta resumidamente o procedimento de coleta e amostragem utilizados neste trabalho.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

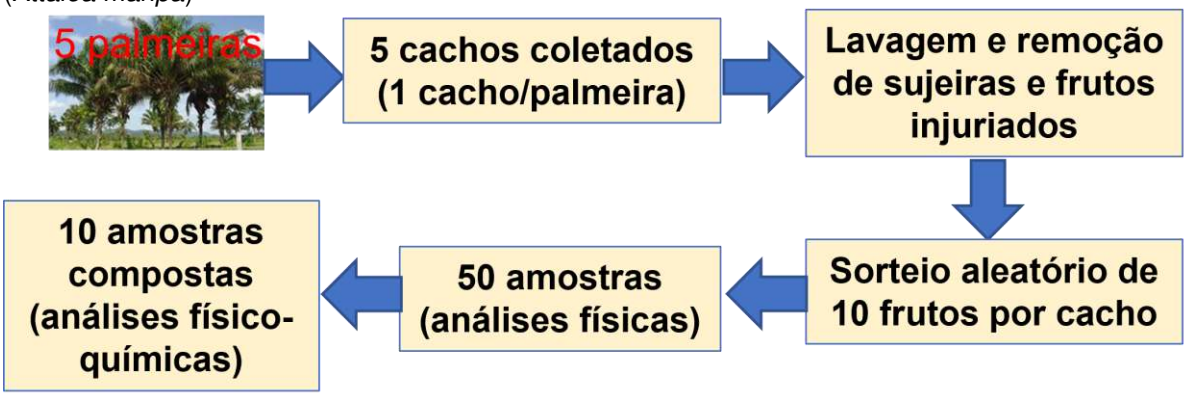
**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

**Figura 3**. Amostras do fruto de inajá (*Attalea maripa*) devidamente higienizados e prontos para armazenamento



**Fonte**: Próprios autores, 2025.

**Figura 4**. Fluxograma demonstrando simplificadamente o processo de coleta das amostras de inajá (*Attalea maripa*)




**Fonte**: Próprios autores, 2025.

## 3.2 ANÁLISES FÍSICAS DOS FRUTOS

As análises físicas foram realizadas em 50 frutos de inajá (*Attalea maripa*), conforme métodos já descritos na literatura (Paixão *et al.*, 2025) e se iniciaram pela determinação dos diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) dos frutos, utilizando um paquímetro analógico, com precisão de 0,01 cm, e consequente determinação da razão entre esses diâmetros. Já a massa foi obtida por meio de uma balança analítica Gehaka, modelo BK300, com precisão de 0,001 g, sendo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

individualmente pesados o fruto inteiro, e, após despolpamento com faca em aço inoxidável, a polpa, a casca e o caroço, permitindo calcular a massa média e o rendimento de polpa, expresso em percentual pela razão entre a massa da polpa e a massa total do fruto multiplicada por 100%.

A densidade dos frutos foi determinada pelo método de deslocamento de volume, utilizando uma proveta de 250 mL com água destilada, registrando-se o volume deslocado após a imersão completa do fruto; a densidade foi calculada pela divisão entre a massa do fruto e o volume deslocado, conforme metodologia descrita pela AOAC (1990).

## 3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS POLPAS

Para a realização das análises físico-químicas das polpas de inajá (*Attalea maripa*), as amostras foram reunidas aleatoriamente em grupos de cinco, de modo que, a partir das 50 polpas iniciais, obtiveram-se 10 amostras compostas (Figura. 5), pois as amostras simples não apresentaram massa suficiente para a realização de todas as análises físico-químicas. Destaca-se ainda que o agrupamento em amostras considerou o cacho de origem e ocorreu mistura e homogeneização das amostras compostas antes das análises e cada uma dessas amostras compostas foi analisada em triplicata, seguindo as metodologias oficiais descritas pela AOAC (1992), pelo Instituto Adolfo Lutz (Adolfo Lutz, 2008) e por Cecchi (2003).

As determinações de pH e condutividade elétrica (CE) foram realizadas empregando-se uma solução preparada com 2 g de polpa diluídos em 30 mL de água destilada em Erlenmeyer de 125 mL, mantida sob agitação por 30 minutos até completa homogeneização, sendo que o pH foi determinado utilizando um pHmetro da marca PHTEK, calibrado previamente com soluções tampão de pH 4 e 7, inserindo-se o eletrodo diretamente na solução e registrando-se o valor exibido no visor do equipamento. Já para a CE, utilizou-se um condutivímetro portátil calibrado, realizando-se a leitura após a imersão do eletrodo na mesma solução

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

preparada. Os valores obtidos foram corrigidos para a temperatura de trabalho via tabela fornecido pelo fabricante.

**Figura 5**. Amostras das polpas do fruto de inajá (*Attalea maripa*) separadas para análise em triplicatas



**Fonte**: Próprios autores, 2025.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi obtido com um refratômetro portátil Instrutherm, modelo ATAGO 090, devidamente calibrado, efetuando-se a leitura direta na escala interna do aparelho, correspondente ao intervalo de 0° a 32° Brix e com compensação da temperatura de trabalho.

A densidade da polpa foi determinada preenchendo-se uma proveta de 10 mL com a polpa do inajá, registrando-se o volume ocupado e calculando a densidade pela razão entre a massa obtida e o volume correspondente.

A umidade da polpa foi avaliada por meio da pesagem de 2 g em balança analítica, utilizando-se uma cápsula de porcelana previamente pesada. Em seguida, a amostra foi levada à estufa a 105 °C até atingir massa constante. O teor de umidade foi posteriormente estimado aplicando-se a equação específica para o cálculo baseado na perda de massa durante a secagem (1), onde Mf= massa final do da polpa; Mc= massa da porcelana e Mi= massa inicial da polpa.

$$Umidade\ (\%) = 100 - (\frac{Mf - Mc}{Mi}) \times 100 \qquad (1)$$

A determinação de acidez da polpa foi conduzida se pesando 2 g de polpa em Erlenmeyer de 125 mL e acrescentando 30 mL de água destilada, seguindo agitação por 30 minutos para homogeneizar a solução. Após esse tempo, a solução obtida foi titulada com solução de NaOH 0,1 mol/L até o aparecimento de uma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

coloração rósea, sendo então o volume de base anotado, e tendo sido empregada 3 a 4 gotas de fenolftaleína como indicador. A acidez foi encontrada via equação (2), onde: V= volume de base consumida na titulação; C= concentracao da solução de hidróxido de sódio; F= fator de correção da solução de NaOH e M= massa de polpa utilizada.

$$Acidez\ (\%) = \frac{V \times C \times F \times 100}{M} \qquad (2)$$

### 3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

O tratamento descritivo de todas as variáveis estudadas deu-se em termos de média, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson (CV), máximo e mínimos valores, que foi realizado no Excel 2010. Análise de correlação linear, entre as seis variáveis da polpa de inajá, foi aplicada via MINITAB 18, sendo adotada a correlação de Spearman por ser não paramétrica e, consequentemente, não requerer normalidade dos dados. Adotou-se uma significância de 95 %.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICAS

Os resultados das análises físicas executadas em 50 frutos de inajá (*Attalea maripa*), escolhidos aleatoriamente de seus cachos, estão dispostos na Tabela 1, onde se encontram valores médios e desvios-padrões correspondentes a análises executadas em todos os 40 frutos e com três repetições técnicas, por amostra (fruto).

Os frutos de inajá (*Attalea maripa*) analisados apresentaram massa média total de 23,13 g, com valores mínimos de 19,48 g e máximos de 26,33 g, e de coeficiente de variação (CV) de 8,06 %, indicando relativa homogeneidade da amostra. A massa média da casca, caroço e polpa foi de 7,04 g, 9,40 g e 6,69 g, respectivamente. Observou-se maior variabilidade para a polpa (CV = 20,13%),

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

quando comparada à casca (CV = 7,82 %) e ao caroço (CV = 11,96 %), evidenciando maior heterogeneidade dessa fração.

Resultados próximos foram reportados por Bezerra *et al*. (2006), que encontraram massa média de 26,61 g para o fruto de inajá, valor ligeiramente superior ao observado neste estudo. Esses autores também relataram maior contribuição do endocarpo em relação às demais frações, o que está de acordo com os resultados obtidos, nos quais o caroço apresentou a maior massa média entre as frações analisadas. Estudos de variabilidade biométrica realizados por Zuffo *et al*. (2016) também indicam que diferenças na massa dos frutos podem estar associadas a fatores ambientais e genéticos.

**Tabela 1**. Resultados físicos ou biométricos dos frutos de inajá (*Attalea maripa*)

| Estatística | Massa (g) | | | | Rendimento (%) | | | Densidade (g/mL) | Diâmetros (cm) | | Razão |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Casca | Caroço | Polpa | Total | Casca | Caroço | Polpa | | DL | DT | DL/DT |
| **Média** | 7,04 | 9,40 | 6,69 | 23,13 | 30,51 | 40,65 | 28,84 | 1,85 | 5,02 | 3,02 | 1,61 |
| **Desvio** | 0,55 | 1,22 | 1,35 | 1,86 | 2,44 | 3,50 | 4,95 | 0,04 | 0,17 | 0,11 | 0,07 |
| **CV (%)** | 7,82 | 11,96 | 20,13 | 8,06 | 7,99 | 8,61 | 17,16 | 2,03 | 3,41 | 3,81 | 4,05 |
| **Máximo** | 8,16 | 11,74 | 8,93 | 26,33 | 38,01 | 51,38 | 35,94 | 2,15 | 5,40 | 3,20 | 1,79 |
| **Mínimo** | 5,92 | 7,70 | 3,28 | 19,48 | 25,95 | 34,98 | 15,19 | 1,63 | 4,60 | 2,80 | 1,47 |

**Legenda:** Desvio = desvio padrão; CV = coeficiente de variação de Pearson; DL = diâmetro longitudinal e DT = diâmetro transversal.
**Fonte**: Próprios autores, 2025.

Quanto ao rendimento percentual das frações, os frutos apresentaram rendimento médio de 30,51 % em casca, 40,65 % em caroço e 28,84 % em polpa, com valores variando de 25,95 a 38,01 % para a casca, 34,98 a 51,38 % para o caroço e 15,19 a 35,94 % para a polpa. O caroço apresentou o maior rendimento médio, corroborando os resultados de Bezerra *et al*. (2006), que observaram rendimento de 43,71 % para o endocarpo, seguido pelo epicarpo (26,72 %) e pelo mesocarpo (29,87 %). A maior variabilidade observada para o rendimento da polpa (CV = 17,16 %) também foi descrita por Zuffo *et al*. (2016) em estudos biométricos com frutos de inajá.

A densidade média dos frutos foi de 1,85 g/mL, com valores mínimo e máximo de 1,63 g/mL e 2,15 g/mL, respectivamente, e CV de 2,03 %, indicando boa uniformidade em termos de volume total dos frutos. Embora esse parâmetro seja pouco reportado na literatura para o inajá, Castro (2021) também observou

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

baixa variação em parâmetros físicos de frutos e amêndoas de *A. maripa*, sugerindo padrão morfológico relativamente uniforme.

Em relação às dimensões, os frutos apresentaram diâmetro longitudinal (DL) médio de 5,02 cm, variando de 4,60 cm a 5,40 cm, e diâmetro transversal (DT) médio de 3,02 cm, com variação entre 2,80 cm e 3,20 cm. A razão DL/DT foi de 1,61, indicando formato predominantemente elipsoidal a ovoide. Valores semelhantes foram observados por Bezerra *et al*. (2006), que relataram DL de aproximadamente 5,51 cm e DT de 2,87 cm, bem como por Zuffo *et al*. (2016), que destacam a predominância desse formato para frutos de inajá (*Attalea maripa*). Os baixos coeficientes de variação para DL (3,41 %), DT (3,81 %) e DL/DT (4,05 %) indicam uniformidade dimensional da amostra analisada.

De forma geral, os resultados obtidos para massa, rendimento das frações, densidade e dimensões dos frutos de inajá mostram-se coerentes com os dados disponíveis na literatura consultada, especialmente aqueles reportados por Bezerra *et al*. (2006), Zuffo *et al*. (2016) e Castro (2021), confirmando o padrão físico característico da espécie e fornecendo subsídios consistentes para a interpretação do potencial tecnológico do fruto.

## 4.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS POLPAS

Os resultados das análises físico-químicas executadas em 10 amostras compostas de polpas de inajá (*Attalea maripa*) estão dispostos na Tabela 2, onde se encontram valores médios e desvios-padrões correspondentes a análises executadas em triplicata, por amostra, mas expressando valores correspondentes as dez amostras.

Os frutos de inajá (*Attalea maripa*) coletados no município de Abaetetuba, pertencente à região metropolitana de Belém, no Pará, apresentaram pH médio de 6,36, caracterizando a polpa como levemente ácida a quase neutra. Esse valor foi superior tanto ao observado por Castro (2021), que relatou pH de 5,41 para polpa de inajá, quanto ao valor descrito por Mozombite (2016) para a polpa recém-

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

extraída, que foi 5,3. Indicando que os frutos analisados neste estudo estavam em estádio mais avançado de maturação.

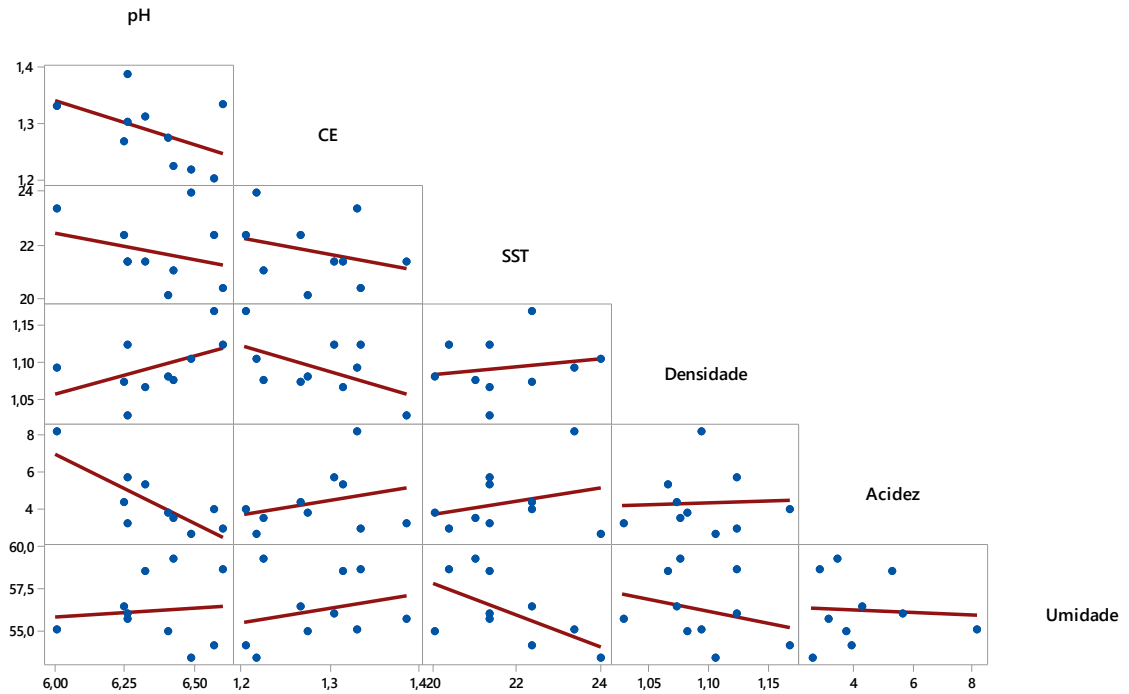
**Tabela 2**. Resultados físico-químicos para as dez amostras mistas de polpas de inajá (*Attalea maripa*)

| Estatística | pH | CE (mS/cm) | SST (º Brix) | Densidade (g/mL) | Acidez (%) | Umidade (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Média** | 6,36 | 1,29 | 21,73 | 1,101 | 0,41 | 56,20 |
| **DP** | 0,17 | 0,06 | 1,53 | 0,046 | 0,18 | 2,50 |
| **CV** | 2,72 | 4,48 | 7,04 | 4,145 | 43,53 | 4,44 |
| **Máximo** | 6,61 | 1,39 | 25,00 | 1,213 | 0,85 | 61,41 |
| **Mínimo** | 6,00 | 1,19 | 18,00 | 1,026 | 0,24 | 52,50 |

**Legenda:** Desvio = desvio padrão; CV = coeficiente de variação de Pearson; CE = condutividade elétrica; SST = sólidos solúveis totais.
**Fonte**: Próprios autores, 2025.

O pH demonstrou uma relação linear moderada e inversa (r = - 0,687; $R^2$ = 64,5 %) com a acidez da polpa (Figuras 6 e 7), e significativa (p-valor = 0,028 < 0,05) e relações fracas com as demais variáveis ($R^2$ < 50 %) e não significativas (p-valor > 0,05).

**Figura 6**. Matriz de correlação entre as seis variáveis físico-químicas




**Legenda:** CE = condutividade elétrica; SST = sólidos solúveis totais.
**Fonte**: Próprios autores, 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

**Figura 7**. Relação de r, $R^2$ e p-valor entre as seis variáveis físico-químicas

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **pH** | | | | | |
| - 0,359<br>23,0<br>(0,309) | **CE** | | | | |
| - 0,296<br>8,5<br>(0,406) | - 0,320<br>9,2<br>(0,367) | **SST** | | | |
| 0,509<br>22,3<br>(0,133) | - 0,365<br>27,0<br>(0,300) | 0,130<br>2,9<br>(0,721) | **Densidade** | | |
| **- 0,687<br>64,5<br>(0,028)** | 0,130<br>7,7<br>(0,777) | 0,197<br>7,6<br>(0,586) | - 0,012<br>0,1<br>(0,973) | **Acidez** | |
| - 0,024<br>1,0<br>(0,947) | 0,358<br>6,0<br>(0,310) | - 0,529<br>35,2<br>(0,116) | - 0,328<br>7,7<br>(0,354) | 0,067<br>0,3<br>(0,855) | **Umidade** |

**Legenda:** CE = condutividade elétrica; SST = sólidos solúveis totais. Coeficiente ρ de Spearman; Coeficiente de correlação ($R^2$); (p-valor).
**Fonte**: Próprios autores, 2025.

Em relação à CE, a média de 1,29 mS/cm observada neste trabalho reflete a presença de íons dissolvidos na polpa, associados a sais minerais e ácidos orgânicos, conforme descrito nos métodos de análise de alimentos (AOAC, 1992). Porém, não foram encontrados relatos na literatura que pudessem ser usados como base comparativa. Mas Souza *et al*. (2009) indicaram teor de cinzas de 1,9 %, o que confirma a presença significativa de minerais na polpa, justificando a CE observada.

A CE não apresentou nenhuma correlação significativa com as demais variáveis (Figuras 6 e 7), pois todos os p-valores se mostraram superiores ao α = 5 % ou 0,05.

Os SST apresentaram valor médio de 21,73° Brix, significativamente superior ao valor reportado por Castro (2021), que encontrou 18,00° Brix, e também aos valores observados por Bezerra *et al.* (2006), em torno de 6,0° Brix. Esse maior teor de SST indica maior concentração de açúcares e SST nos frutos de Abaetetuba, o que está diretamente relacionado ao menor teor de umidade observado neste estudo. Pelas Figuras 6 e 7 se observa que SST e umidade têm comportamento inversos, ou seja, apresentam uma relação linear inversa, mas fraca, como $R^2$ = 35,2 < 50,0, e essa relação não é estatisticamente significativa, pois o p-valor se mostrou superior ao α = 5 % ou 0,05.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

A média da densidade da polpa foi de 1,101 g/mL, valor superior à densidade do óleo de inajá (*Attalea maripa*) reportada por Lobato *et al*. (2021) (0,91 g/mL). Essa diferença era esperada, uma vez que a polpa contém água, fibras e sólidos estruturais. A maior densidade observada neste estudo também é coerente com o elevado teor de SST.

A densidade não apresentou nenhuma correlação significativa com as demais variáveis (Figuras 6 e 7), pois todos os p-valores se mostraram superiores ao α = 5 % ou 0,05.

A acidez titulável média de 0,41 % observada neste estudo foi consideravelmente inferior à relatada por Castro (2021)**,** que obteve 2,38 %**,** e por Bezerra *et al*. (2006)**,** que reportaram valores em torno de 0,60 % para a polpa de inajá (*Attalea maripa*). Essa diferença pode estar relacionada ao estádio de maturação dos frutos e às condições de colheita e armazenamento. De forma complementar**,** Mozombite (2016) demonstrou que o óleo da polpa de inajá apresenta aumento do índice de acidez ao longo de seu armazenamento.

A acidez não apresentou nenhuma correlação significativa com as demais variáveis (Figuras 6 e 7), exceto com o pH, como já descrito, pois todos os p-valores se mostraram superiores ao α = 5 % ou 0,05.

O teor de umidade da polpa de inajá (*Attalea maripa*), de 56,20 %, foi inferior ao relatado por Castro (2021) 63,42 % e por Souza *et al.* (2009) 61,7 %, indicando que os frutos analisados apresentaram menor teor de água e, consequentemente, maior concentração de sólidos. Essa menor umidade está diretamente associada ao maior teor de SST (21,73° Brix) e à maior densidade da polpa (1,101 g/mL) observadas neste estudo, uma vez que a redução do conteúdo hídrico promove a concentração de açúcares, fibras e lipídios na matriz do fruto. É importante ressaltar que a umidade é um parâmetro fundamental na caracterização físico-química, pois influencia diretamente a estabilidade microbiológica, a velocidade de reações químicas e a vida útil do fruto (AOAC, 1992).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

A umidade não apresentou nenhuma correlação significativa com as demais variáveis (Figuras 6 e 7), pois todos os p-valores se mostraram superiores ao α = 5 % ou 0,05.

De forma geral, os frutos de inajá (*Attalea maripa*) colhidos em Abaetetuba apresentaram pH mais elevado, maior teor de sólidos solúveis totais, menor umidade e menor acidez em relação aos valores reportados por Castro (2021) e Souza *et al*. (2009), evidenciando diferenças relacionadas às condições ambientais, estádio de maturação e local de coleta. Ainda assim, os resultados mantêm-se dentro da faixa esperada para frutos oleaginosos amazônicos, conforme descrito por Duarte (2008), Mozombite (2016) e Lobato *et al*. (2021), confirmando a qualidade físico-química do inajá (*Attalea maripa*) produzido na região de Abaetetuba, no Pará.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram caracterizar os frutos de inajá (*Attalea maripa*) provenientes do município de Abaetetuba, no Estado do Pará, contemplando tanto os aspectos físicos quanto os físico-químicos dos frutos. A avaliação física evidenciou frutos com dimensões, massa e rendimento compatíveis com aqueles observados para espécies oleaginosas amazônicas, indicando boa aptidão para o aproveitamento e para o processamento. Além disso, a relação entre seus dois diâmetros permitiu classificar os frutos como sendo elipsoidal a ovoide, com predominância, em termos de massa, de caroço, seguido por casca e, por fim de polpa (que apresenta menor rendimento).

A caracterização físico-química demonstrou que a polpa apresenta composição concentrada e propriedades favoráveis ao uso tecnológico, com características que refletem a maturação dos frutos e a influência das condições ambientais da região de coleta. Os parâmetros avaliados indicaram um material com potencial para aplicações alimentícias e para o desenvolvimento de produtos,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

especialmente em função da combinação entre teor de sólidos solúveis totais, estabilidade e composição química.

As polpas de inajá (*Attalea maripa*) de Abaetetuba se mostram pouco ácidas, com um pH acima de seis, e teor de acidez total de 0,41 %, logo, próximo da neutralidade, o que pode indicar uma tendência de desenvolvimento microbiológico, gerando a necessidade de cuidados de armazenagem do produto em refrigeração, de preferência. E isso sugere a necessidade de estudos microbiológicos desse material.

De forma geral, os resultados confirmam o elevado potencial do inajá (*Attalea maripa*) como recurso da socio biodiversidade amazônica, reforçando sua importância não apenas do ponto de vista ecológico, mas também econômico e tecnológico. Assim, este estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre o *Attalea maripa* e fornece subsídios para futuras pesquisas e para o fortalecimento de iniciativas voltadas ao uso sustentável e à agregação de valor a esse fruto nativo.

## REFERÊNCIAS

ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2008.

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 11. ed. Washington: AOAC, 1992.

BARBI, R. C. T. et al. Ripe and unripe inajá (*Maximiliana maripa*) fruit: A new high source of added value bioactive compounds**. Food Chemistry**, v. 331, p. 127333, 2020.

BECKER, F. S. et al. Chemical characterization and potential of *Attalea maripa* (inajá) fruit fractions. **Food Chemistry**, v. 338, p. 127–135, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127913.

BEZERRA, V. S. et al. **O inajá (*Maximiliana maripa (*Aubl.) Drude) como potencial alimentar e oleaginoso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 3., 2006, Lavras. Anais… Lavras: UFLA, 2006.

CASTRO, C. J. B. R. **Caracterização físico-química do inajá (*Attalea maripa*).** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Práticos e Teóricos em Análise de Alimentos**. 2ª Ed. São Paulo: Editora UNICAMP, 2003.

CORRÊA, N. C. F. et al. Potencial oleaginoso de palmeiras nativas da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 1, p. 71–78, 2005.

DUARTE, O. R. **Avaliação quantitativa e análise dos parâmetros biológicos, químicos e físico-químicos de frutos de *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude (inajá).** 2008. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2008.

LOBATO, J. M. et al. **Caracterização físico-química e propriedades do óleo de inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude).** Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 3, 2021.

LOPES, S. R. F. et al. Pesquisa de compostos bioativos e atividade antioxidante da polpa de inajá (*Maximiliana maripa* Aubl. Drude). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20347–20355, 2020.

**MATOS, A. K. M. G.; ROSA, L. S.; PIRES, H. C. G.; CABRAL, B. S.; VIEIRA, T. A.; SILVA, V. M.** Morfotipos de frutos e morfologia de plântulas de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 819–829, 2017.

MOHAMED, A. A. et al. Phytochemical diversity and biological activities of the Arecaceae family: a review. **Food Chemistry**, v. 434, p. 137515, 2024.

MOZOMBITE, E. A. **Avaliação química, físico-química e ensaios biológicos do óleo da polpa de inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude).** 2016. Dissertação (Mestrado) – Instituição de Ensino Superior, Local de publicação, 2016.

PAIXÃO, A. de O.; PRUDENTE , E. C.; NEGRÃO, C. A. B.; PINHEIRO, H. V. A.; SOUZA, E. C. de; PANTOJA, S. S.; PANTOJA NETO, L. de L.; SILVA, A. dos S. AVALIAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS E POLPAS DE UXI (*Endopleura uchi*). **REVISTA FOCO**, *[S. l.]*, v. 18, n. 1, p. e5812, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n1-075. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5812. Acesso em: 12 dez. 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 20/01/2025 - **Accepted:** 03/01/2025
**Vol**: 02.1
**DOI**: 10.61164/fk0ecd73
**Pages:** 1-20

SILVA, A. P. S. et al. Inajá oil processing by-product: A novel source of bioactive catechins and procyanidins from a Brazilian native fruit. **Food Research International**, v. 144, p. 110353, 2021.

SILVA, A. R. A. et al. Physicochemical properties and oxidative stability of oils from Amazonian palms. **Food Chemistry**, v. 344, p. 128657, 2021.

SOUZA, L. S. et al. Chemical composition and antioxidant activity of oils from Attalea species. **Industrial Crops and Products**, v. 170, p. 113760, 2021.

SOUZA, M. C. et al. Caracterização físico-química e potencial nutricional de frutos oleaginosos amazônicos. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 567–576, 2009. DOI: https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000300001.

ZUFFO, A. M. et al. Caracterização biométrica de frutos e sementes de inajá (*Attalea maripa* [Aubl.] Mart.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 4, p. 1205–1214, 2016.