

ARTIGO COMPLETO: CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E COMPOSTOS ANTINUTRICIONAIS DOS FRUTOS DO TATURUBÁ (*POUTERIA MACROPHYLLA (LAM) EYMA.*)

ARTÍCULO COMPLETO: CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y COMPUESTOS ANTINUTRICIONALES DE LOS FRUTOS DE TATURUBÁ (*POUTERIA MACROPHYLLA (LAM) EYMA.*)

COMPLETE ARTICLE: NUTRITIONAL CHARACTERIZATION AND ANTINUTRITIONAL COMPOUNDS OF TATURUBÁ FRUITS (*POUTERIA MACROPHYLLA (LAM) EYMA.*)

Gabriela Fonsêca Leal¹; Mariana Alencar da Macena²; Geovana Marinho do Prado³ Romilda Ramos da Silva⁴; Glêndara Aparecida de Souza Martins⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/IIICIAGRO.0068>

RESUMO

O bioma amazônico brasileiro possui uma vasta biodiversidade de flora, incluindo frutos endêmicos que muitas vezes são desconhecidos pela população em geral, mas amplamente consumidos pela população local. Um desses frutos é o taturubá, encontrado principalmente na Amazônia Oriental. É importante conhecer a composição nutricional e antinutricional de frutos exóticos para agregar valor, garantir a segurança alimentar dos consumidores e obter vantagens comerciais. Portanto, o objetivo deste estudo é caracterizar fisicamente, quimicamente, nutricionalmente e quanto aos antinutrientes as porções de casca + polpa e cápsula + semente do fruto do taturubá (*Pouteria Macrophylla (Lam.) Eyma.*) do distrito de Taquaruçu, cidade de Palmas, Tocantins, Brasil. Foram realizadas análises físico-químicas, incluindo potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável e sólidos solúveis totais. Para a análise da composição nutricional, foram avaliados teores de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibras, carboidratos e valor energético total. Os antinutrientes foram investigados por meio de testes qualitativos para compostos cianogênicos e taninos. A porção de casca + polpa apresentou um rendimento elevado (85,54%), sendo levemente ácida (pH 5,28, acidez titulável 1,79%), com baixa umidade (59,90%) e baixo valor energético total (137,59 Kcal). Já a fração de cápsula + semente se destacou pelo alto teor de fibras (14,04%), cinzas (2,62%) e proteínas (8,63%). Em relação aos antinutrientes, foram identificados compostos cianogênicos na fração de cápsula + semente, enquanto a casca + polpa apresentou a presença de taninos. Assim, o fruto do taturubá demonstrou ser uma fonte de nutrientes para consumo in natura e para a formulação de novos produtos alimentícios. No entanto, é necessário aplicar tratamentos térmicos para neutralizar os compostos antinutricionais presentes.

Palavras-Chave: taturubá, Amazônia, composição nutricional, antinutrientes.

RESUMEN

El bioma amazónico brasileño es rico en biodiversidad de flora, con la presencia de frutos endémicos que a menudo son desconocidos por la población en general, pero ampliamente consumidos por la población local. Uno de estos frutos es el taturubá, que se encuentra principalmente en la Amazonia Oriental. Es importante conocer la composición nutricional y antinutricional de frutos exóticos para agregar valor, garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores y obtener ventajas comerciales.

¹ Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFT, gabriela.leal@mail.uft.edu.br

² Engenharia de Alimentos, UFT, mariana.alencar@mail.uft.edu.br

³ Engenharia de Alimentos, UFT, geovana.marinho@mail.uft.edu.br

⁴ Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFT, romilda.rds@gmail.com

⁵ Professora Doutora, UFT, glendarasouza@mail.uft.edu.br

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es caracterizar física, química, nutricional y antinutricionalmente las porciones de cáscara + pulpa y cápsula + semilla del fruto del taturubá (*Pouteria Macrophylla* (Lam.) Eyma) del distrito de Taquaruçu, ciudad de Palmas, Tocantins, Brasil. Se realizaron análisis físico-químicos, incluyendo el potencial de hidrógeno (pH), la acidez total titulable y los sólidos solubles totales. Para el análisis de la composición nutricional, se evaluaron los contenidos de humedad, cenizas, lípidos, proteínas, fibras, carbohidratos y valor energético total. Los antinutrientes se investigaron mediante pruebas cualitativas para compuestos cianogénicos y taninos. La porción de cáscara + pulpa mostró un rendimiento elevado (85,54%), siendo ligeramente ácida (pH 5,28, acidez titulable 1,79%), con baja humedad (59,90%) y bajo valor energético total (137,59 Kcal). Por su parte, la fracción de cápsula + semilla se destacó por su alto contenido de fibras (14,04%), cenizas (2,62%) y proteínas (8,63%). En cuanto a los antinutrientes, se identificaron compuestos cianogénicos en la fracción de cápsula + semilla, mientras que la cáscara + pulpa mostró la presencia de taninos. Por lo tanto, el fruto del taturubá demostró ser una fuente de nutrientes para consumo en estado natural y para la formulación de nuevos productos alimenticios. Sin embargo, es necesario aplicar tratamientos térmicos para neutralizar los compuestos antinutricionales presentes.

Palabras Clave: taturubá, Amazonia, composición nutricional, antinutrientes.

ABSTRACT

The Brazilian Amazon biome is rich in floral biodiversity, with the presence of endemic fruits that are often unknown to the general population but widely consumed by the local population. One of these fruits is taturubá, mainly found in Eastern Amazon. Understanding the nutritional and antinutritional composition of exotic fruits is important for value addition, consumer food safety, and commercial value. Thus, the objective of this study is the physical, chemical, nutritional, and antinutrient characterization of the peel + pulp and capsule + seed portions of taturubá fruit (*Pouteria Macrophylla* (Lam.) Eyma.) from the district of Taquaruçu, city of Palmas, Tocantins, Brazil. Physical-chemical analyses were conducted, including pH, total titratable acidity, and total soluble solids. Nutritional composition was determined by analyzing moisture, ash, lipids, proteins, fibers, carbohydrates, and total energy value. Qualitative tests were performed to identify cyanogenic compounds and tannins as antinutrients. The peel + pulp portion showed high yield (85.54%), being slightly acidic (pH 5.28, titratable acidity 1.79%), with low moisture content (59.90%), and low total energy value (137.59 Kcal). The capsule + seed fraction stood out for its high fiber content (14.04%), ash content (2.62%), and protein content (8.63%). Cyanogenic compounds were found in the capsule + seed fraction, while tannins were present in the peel + pulp. Therefore, taturubá fruit has demonstrated to be a nutrient source for both fresh consumption and the formulation of new food products. However, it is necessary to apply heat treatments to neutralize the antinutritional compounds present.

Keywords: taturubá, Amazon, nutritional composition, antinutrients.

INTRODUÇÃO

A Amazônia é catalogada como a maior floresta tropical do mundo, com uma biodiversidade rica em frutas exóticas nativas, sendo muitas delas inexploradas ou subaproveitadas pela população e comunidades acadêmica (DE ABREU FIGUEIREDO *et al.*, 2020; GORDON, 2011). Os frutos desse bioma demonstram grande potencial para a sua utilização, tanto para o consumo em sua forma fresca como para aplicação industrial no desenvolvimento de novos produtos alimentícios (SOUZA *et al.*, 2018, 2020).

O taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma), é um exemplo de uma espécie de frutos endêmicos do bioma amazônico com um alto potencial de utilização. Conhecido por nomes como cutite, abiu-cutite, jarana, abiurana ou sapotilla (CRUZ, 2017), o fruto é parte da

família Sapotaceae e ao gênero *Pouteria Alblet*, que possui cerca de 300 espécies de frutíferas (CASTRO *et al.*, 2014a; CRUZ, 2017; DA SILVA *et al.*, 2012; SWENSON; ANDERBERG, 2005).

O período de frutificação foi identificado de outubro a fevereiro, os taturubazeiros podem alcançar até 25 metros de comprimento. A polpa é amarelada e podem ser encontradas até quatro sementes por fruto. A polpa apresenta teores elevados de sólidos solúveis, indicando a doçura atraente para consumo in natura e fins industriais, demonstrou também altos teores de carboidratos (CASTRO *et al.*, 2014a; CHAVES *et al.*, 2015).

Apesar de boas características nutricionais, existem poucos estudos sobre a composição nutricional do taturubá e nenhum estudo realizado com os frutos encontrados no estado do Tocantins, região Norte do Brasil. Dessa forma, o objetivo deste estudo é caracterizar fisicamente, quimicamente, nutricionalmente e quanto aos antinutrientes as porções de casca + polpa e cápsula + semente do fruto do taturubá (*Pouteria Macrophylla* (Lam.) Eyma.) do distrito de Taquaruçu, cidade de Palmas, Tocantins.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Amazônia, um habitat rico em diversidade, abriga várias famílias de plantas frutíferas notáveis, incluindo a Sapotaceae. A Sapotaceae é uma família que engloba plantas com flores e faz parte da ordem Ericales, compreendendo cerca de 1250 espécies de arbustos e árvores. Essas espécies estão distribuídas por 53 gêneros e são encontradas em florestas de clima úmido e de baixa altitude. Elas ocorrem principalmente em regiões tropicais e subtropicais nos continentes asiático e americano. No Brasil são encontrados 13 gêneros, com 245 espécies e subespécies, sendo 106 espécies endêmicas. O bioma amazônico possui a maior diversidade da família no território brasileiro com 174 espécies (PANTOJA *et al.*, 2023; SERRANO *et al.*, 2021; SOUZA; OLIVEIRA; CARNEIRO, 2021; SWENSON *et al.*, 2020).

Dentre os gêneros encontrados na Amazônia, temos o *Pouteria Alblet*, em que se encontram cerca de 300 espécies produtoras de frutos. A *Pouteria Macrophylla* (Lam.) Eyma uma das espécies desse gênero, é encontrada nos estados brasileiros do Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará e Tocantins (CRUZ, 2017; VASCONCELOS *et al.*, 2020).

Entre os estados o fruto recebe diversos nomes como taturubá, cutite, jarana, abiu-cutite, banana-do-mato, sapotilla entre outros. Encontradas mais em quintais residenciais, as árvores podem atingir até 20 metros de comprimento com a copa densa e frutos de até 6 cm de diâmetro, com a frutificação ocorrendo de outubro a fevereiro. O consumo dos frutos ocorre

de forma in natura ou na fabricação de doces e sorvetes, sendo a casca usada para tratar diarreia (BRATHWAITE *et al.*, 2022; CRUZ, 2017; DA SILVA *et al.*, 2012; GORDON *et al.*, 2011).

Apesar de grande importância das espécies frutíferas amazônicas para as populações locais, muitas espécies como o taturubá tem sido pouco explorados pela comunidade científica com estudos sobre a sua composição nutricional, química, física e segurança contra possíveis compostos tóxicos presentes (COSTA *et al.*, 2018; DA SILVA *et al.*, 2012; PANTOJA *et al.*, 2023).

Somente dois estudos abordam as características físico-químicas e nutricionais do taturubá. O estudo realizado por Chaves *et al.*, (2015) utilizou para suas análises frutos do estado do Piauí, onde observaram que a polpa dos frutos apresentou característica ácida (pH 4,98, acidez total titulável 9,04%), teor elevado de sólidos solúveis totais (32,93 °Brix), umidade baixa (50,20%), alta concentração de carboidratos (44,98%) e cinzas (1,98%), e baixo teor de proteínas (0,98%) e lipídeos (1,86%). Já o estudo realizado Castro *et al.*, (2014) usaram frutos colhidos no estado de Pernambuco, a polpa demonstrou característica ácida (pH 4,57) porém com um teor de acidez total baixa (0,85%). O teor de sólidos solúveis foi baixo (15 °Brix) o que também ocorreu com o teor de água (29,24), já a presença das cinzas não foi tão significativa (1,03%).

Analisando de forma comparativa os dois estudos, observa-se que os frutos colhidos em diferentes estados apresentam características distintas, o que pode ser influenciado pelo clima da região, o solo, o período e volume de chuva, maior incidência de luz solar e outros fatores. Desse modo, faz-se necessário estudos que caracterizem frutos de mesma espécie que são produzidos em estados diferentes para analisar sua composição e assim determinar as aplicações possíveis com os mesmos. Vale ressaltar que não foi encontrado na literatura estudos com o taturubá produzido no estado do Tocantins.

METODOLOGIA

Delineamento experimental

Para a realização do experimento foi aplicado um delineamento inteiramente casualizado simples cujos os tratamentos serão as duas porções do fruto (Casca + Polpa e Cápsula + Semente) como 3 repetições.

Obtenção da matéria-prima

Os frutos foram obtidos no distrito de Taquaruçu, Palmas, Tocantins localizado na Amazônia legal, região norte do Brasil, e selecionadas de acordo com o estado de maturação

e conservação, serão encaminhados para o Laboratório de Cinética e Modelagem de Processos na Universidade Federal do Tocantins. Os frutos serão selecionados conforme o estágio de maturação, higienizados com água clorada a 100 ppm por 15 min e despolidos manualmente e armazenados em sacos plásticos em freezer a -18 °C.

Caracterização biométrica

A caracterização biométrica do taturubá foi realizada em frutos frescos selecionados aleatoriamente. Os parâmetros biométricos selecionados foram os diâmetros longitudinais e transversais (cm), medidos com paquímetro e as massas pesadas (g) de casca + polpa e cápsula + semente de todos os frutos foram obtidas utilizando balança analítica.

Rendimento

O rendimento da porção casca + polpa e cápsula + semente do taturubá foi calculado, conforme equação 1.

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{Peso da porção}}{\text{Peso do fruto inteiro}} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Caracterização dos frutos

Composição centesimal

Quanto a caracterização físico-química foram analisados o teor de umidade, por secagem direta em estufa a 70°C. O teor de cinzas, por incineração em mufla a 550°C. O teor de fibra bruta, determinada a partir da amostra seca e desengordurada seguida da digestão com solução ácida e alcalina sob aquecimento. O teor de proteína foi determinado pelo método de Kjeldahl, considerando 6,25 como fator de conversão para o cálculo de proteína bruta. Os lipídeos totais foram determinados pelo método de extração a quente de Soxhlet utilizando como solvente o hexano. O teor de carboidratos foi obtido pela diferença de 100 das porcentagens de fibras, proteínas, umidade, cinzas e lipídeos. As análises de composição centesimal foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela Association of Official Analytical Chemists (2012). Os resultados foram expressos em unidade de medida (g/100g).

Valor energético total

O valor energético foi calculado multiplicando-se o teor de carboidratos e proteínas por 4 kcal/g e o de lipídios por 9 kcal/g conforme proposto pela Resolução - RDC N° 360, de

23 de dezembro de 2003, encontrando desse modo, as kcal presentes em uma porção de 100 gramas de semente de baru.

Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado com o auxílio de um potenciômetro digital (AOAC, 2012).

Acidez total titulável

A acidez titulável total foi realizada por meio de titulação, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a concentração de 0,1M e expresso em g. 100g⁻¹ de ácido predominante dos frutos (AOAC, 2012).

Teor de sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis foi determinado pela leitura da amostra em refratômetro digital, com resultados expressos em °Brix segundo AOAC (2012).

Compostos antinutricionais

Taninos

Para a determinação qualitativa de taninos foram pesadas 10g de amostra e dissolvidos em 1ml de etanol, em seguida, foram adicionados 2 ml de água destilada seguida de 4 gotas de solução aquosa de cloreto férrico 10% p/v. A formação de cor azul (taninos flobafenos) e verde (pirigalatos de taninos) indica a presença de fenóis.

Compostos Cianogênicos

A presença de ácido cianídrico foi avaliada utilizando o teste de Guignard, técnica qualitativa que consiste na confirmação de presença ou não de cianetos em extratos tóxicos. Para a comparação da presença de cianogênicos foi utilizada a semente de ameixa, já que a mesma apresenta glicosídeos cianogênicos precursores do ácido cianídrico (ARAÚJO, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta o resultado de características biométricas e rendimento dos frutos do taturubá.

Tabela 1: Caracterização biométrica e rendimento dos frutos do Taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma)

Análise	Fruto inteiro	Casca + Polpa	Cápsula + Semente
Diâmetro (cm)	3,38 ± 0,16	-	-
Massa (g)	22,08 ± 2,29	18,92 ± 2,63	2,63 ± 1,02
Rendimento (%)	100	85,54± 5,77	12,10 ± 5,07

Os resultados são expressos em média ± desvio padrão.

Fonte: Própria (2023).

Os frutos inteiros apresentaram diâmetro médio de $3,38 \pm 0,16$ cm podendo ser classificados como frutos de formato ovoide. Melo *et al.*, (2017) descrevem em seu estudo que frutos de maiores dimensões possuem maior apelo comercial, pois tende a chamar mais a atenção do consumidor em feiras e mercados. A massa do fruto inteiro foi de $22,08 \pm 2,29$ g, a cápsula + semente obteve massa de $2,63 \pm 1,02$ g e a fração casca + polpa apresentou massa de $18,92 \pm 2,63$ g (Tabela 1). Quanto ao rendimento a fração casca + polpa apresentou $85,54 \pm 5,77$ %, esse teor é um parâmetro considerado pela indústria alimentícia quando a finalidade é a industrialização. Pois frutos com rendimento da fração comestível mais elevado são mais atrativos para serem aplicados em novas formulações de produtos para inserção no mercado (CARVALHO; MÜLLER, 2005).

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos para a caracterização biométrica, físico-química e composição centesimal das porções da casca + polpa e cápsula + semente do taturubá.

Tabela 2: Caracterização físico-química e composição centesimal das porções de casca + polpa e semente + cápsula do taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma)

Análise	Casca + Polpa	Cápsula + Semente
pH	$5,28 \pm 0,14$	$6,82 \pm 0,02$
Acidez total titulável (%)	$1,79 \pm 0,08$	$0,74 \pm 0,07$
Sólidos Solúveis (°Brix)	$40 \pm 0,01$	NA*
Umidade (%)	$59,90 \pm 0,82$	$44,67 \pm 1,03$
Cinzas (%)	$1,53 \pm 0,07$	$2,62 \pm 0,03$
Lipídeos (%)	$0,99 \pm 0,01$	$1,69 \pm 0,05$
Proteína (%)	$5,03 \pm 0,19$	$8,63 \pm 0,25$
Fibra bruta (%)	$5,41 \pm 0,20$	$14,04 \pm 0,55$
Carboidrato (%)	27,14	28,35
Valor energético Total (Kcal)	137,59	163,13

Resultados expressos em média \pm desvio padrão. * NA - Não avaliado.

Fonte: Própria (2023).

Os resultados de pH e acidez total titulável das porções analisadas demonstram leve acidez. De acordo com Oliveira *et al.*, (2019), para consumo in natura os consumidores tendem a escolher frutos menos ácidos, assim corroborando o consumo do taturubá em sua forma natural. Entretanto, para a produção industrial será necessário adicionar junto as formulações ácidos orgânicos comestíveis a fim de aprimorar a qualidade do produto. Esse passo é necessário porque os ácidos orgânicos possuem um papel influente nas características de sabor, cor, aroma, qualidade e também na estabilidade físico-química e microbiológica dos alimentos (SILVA *et al.*, 2022).

O teor de sólidos solúveis da fração casca + polpa mostrou-se alto, isso pode indicar que os frutos foram colhidos maduros. O teor elevado chama atenção pois, os sólidos solúveis presentes em polpa de frutos é composto por um conjunto de substâncias como vitaminas, ácidos orgânicos e açúcares que são fundamentais para aceitação dos consumidores (DE SOUZA *et al.*, 2018; SCHIASSI *et al.*, 2018).

Para umidade, a fração casca + polpa apresentou $59,90 \pm 0,82$ % enquanto a fração cápsula + semente demonstrou $44,67 \pm 1,03$ %. Embora esses valores possam ser considerados baixos em comparação com outras frutas, eles indicam a necessidade de cuidados no manejo, armazenamento e transporte, a fim de evitar perdas e garantir a qualidade dos frutos. A umidade elevada está associada a processos microbiológicos, físicos, químicos e enzimáticos, tornando-se uma etapa fundamental para garantir os parâmetros de qualidade dos alimentos. As perdas pós-colheita têm impacto socioeconômico, mas também podem representar uma questão de saúde pública, dependendo do agente causador de deterioração (ALEGBELEYE *et al.*, 2022; ZHAO *et al.*, 2022).

Segundo a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO) o teor de micronutrientes que os alimentos devem conter é de 0,4% (ANVISA, 2011), nas porções analisadas os teores encontrados são muito superiores, sendo $1,53 \pm 0,07$ % para a casca + polpa e $2,62 \pm 0,03$ % para a cápsula + semente. O consumo de micronutrientes é essencial para a manutenção do organismo humano, pois são necessários em diversos processos desenvolvidos pelo organismo humano (BIELIK; KOLISEK, 2021; MARRÓN-PONCE *et al.*, 2023; RANI; VIRGINIA; SANA, 2022). Assim, o taturubá em suas duas porções pode ser aplicado para o enriquecimento nutricional da dieta ou fazendo parte de novas formulações.

O teor de lipídeos quantificado nas porções casca + polpa e cápsula + semente ($0,99 \pm 0,01$ e $1,69 \pm 0,05$ % respectivamente) é baixo. A resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA preconiza que cada grama de lipídeo ingerida contém 9 Kcal, dessa forma as porções podem ser identificadas com baixo conteúdo calórico, sendo uma boa opção para a ingestão in natura ou aplicação em formulação com menor teor de gorduras.

A fração cápsula + semente se destacou quanto ao teor de proteínas ($8,63 \pm 0,25$ %) e fibras ($14,04 \pm 0,55$ %). O estudo desenvolvido por Struijk *et al.*, (2022) sobre a ingestão proteica e os riscos de fragilidade em mulheres idosas, demonstrou que a ingestão de proteína vegetal está associada a uma redução da fragilidade dessas mulheres. Estudos desenvolvidos também apontam que uma dieta rica em proteínas diminui os riscos de fragilidade óssea e

melhora as funções cognitivas (GROENENDIJK *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2020). Uma dieta rica em fibras promove benefícios associados a diminuição de doenças como obesidade, cardiopatias e melhora a saúde intestinal (IONIȚĂ-MÎNDRICAN *et al.*, 2022). Dessa maneira, é evidenciado que a elaboração de novos produtos com a cápsula + semente de taturubá terá um enriquecimento de proteínas e fibras.

Quanto aos carboidratos, as duas porções se destacaram com 27,14% para a casca + polpa e 28,35% para a cápsula + semente. Segundo a RDC nº429 de 08 de outubro de 2020 ANVISA (BRASIL, 2020), um alimento que possua em sua composição 5g de carboidratos/100g de alimento é considerado com um baixo teor, assim as porções do taturubá bom sem classificadas como fonte de carboidratos.

Para o valor energético total, por sua vez, apresentou-se baixo, esse fato está relacionado ao baixo conteúdo lipídico encontrado nas porções do fruto. Assim, o fruto se destaca para a sua utilização em dietas que busquem por um aporte calórico reduzido mas com boas quantidades de fibras e proteínas.

A Figura 1 apresenta o resultado do Teste de Guignard para presença de compostos cianogênicos, em sementes in natura de ameixa e nas porções de casca + polpa e semente + cápsula de taturubá.

Figura 1: Teste de Guignard em sementes in natura de ameixa, casca + polpa e semente + cápsula de taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma)



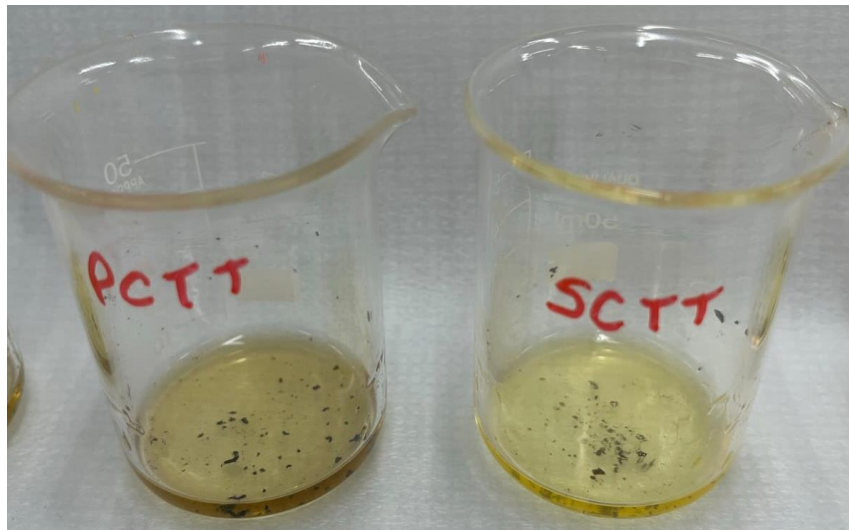
Fonte: Própria (2023).

Através do teste qualitativo realizado com as porções, somente a fração cápsula + semente obteve resultado positivo para compostos cianogênicos. Quando ocorre uma injúria física ou trituração do tecido vegetal, através de reações enzimáticas os compostos

cianogênicos são convertidos em ácido cianídrico ou cianeto que podem levar a intoxicação se consumidos. Para a neutralização desse composto tóxico a aplicação de tratamentos térmicos é indicada para uma maior segurança (ABREU, 2015; VEER; PAWAR; KAMBALE, 2021).

A Figura 2 apresenta o resultado da avaliação do teor de taninos nas porções de casca + polpa e semente + cápsula de taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma).

Figura 2: Teste de presença de taninos na casca + polpa e semente + cápsula de taturubá (*Pouteria macrophylla* (Lam) Eyma)



Fonte: Própria (2023).

Com base na análise qualitativa realizada, a fração casca + polpa desenvolveu a coloração esverdeada indicativa da presença de taninos. Os taninos são classificados junto ao grupo dos compostos fenólicos, principais metabólitos secundários das plantas. Suas funções incluem a defesa da planta a estresses extrínsecos como insetos, calor, raios ultravioleta, porém podem conferir ao alimento sabor em alguns casos. Para a neutralizar os efeitos não desejáveis desse composto, a aplicação do tratamento térmico é recomendada, uma vez que os taninos são sensíveis ao calor. Dessa forma, indica-se a aplicação da cocção, secagem ou pasteurização na casca + polpa antes do consumo (DAS *et al.*, 2020; XIE *et al.*, 2023).

CONCLUSÕES

Portanto, as frações apresentaram característica levemente ácida e a porção casca + polpa demonstrou um alto teor de sólidos solúveis. Para a composição nutricional, a combinação de casca e polpa mostrou um rendimento satisfatório, com teores adequados de carboidratos e baixo valor energético total. Por outro lado, a fração composta por cápsula e

semente apresentou um alto teor de proteínas, fibras e cinzas, tornando-se uma opção promissora para o enriquecimento de novos produtos. É importante ressaltar que a presença de compostos cianogênicos foi observada na fração de cápsula e semente, enquanto a casca e polpa apresentaram a presença de taninos, demonstrando a necessidade de aplicação de tratamentos térmicos para garantir a segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. A. de A. **Caracterização dos fatores nutricionais e antinutricionais de sementes de frutos do cerrado**. 2015. - Universidade Federal de Goiás, [s. l.], 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5277>

ALEGBELEYE, O.; ODEYEMI, O. A.; STRATEVA, M.; STRATEV, D.; ZHAO, P.; NDAYAMBAJE, J. P.; LIU, X.; XIA, X. Microbial spoilage of vegetables, fruits and cereals. **Food Reviews International**, v. 38, n. S1, p. 100122, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1858859>

BIELIK, V.; KOLISEK, M. Bioaccessibility and Bioavailability of Minerals in Relation to a Healthy Gut Microbiome. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 13, p. 6803, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms22136803>

BRATHWAITE, A. C. N.; ALENCAR-SILVA, T.; CARVALHO, L. A. C.; BRANQUINHO, M. S. F.; FERREIRA-NUNES, R.; CUNHA-FILHO, M.; GELFUSO, G. M.; MARIA-ENGLER, S. S.; CARVALHO, J. L.; SILVA, J. K. R.; GRATIERI, T. Pouteria macrophylla Fruit Extract Microemulsion for Cutaneous Depigmentation: Evaluation Using a 3D Pigmented Skin Model. **Molecules**, v. 27, n. 18, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27185982>

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Biometria e Rendimento Percentual de Polpa de Frutas Nativas da Amazônia. **Comunicado Técnico 139-EMBRAPA**, p. 1–3, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/404792/1/com.tec.139.pdf>

CASTRO, D. S. de; NUNER, J. S.; SILVA, L. M. de M.; SOUSA, E. P. de; SILVA, J. V. da. Avaliação das Características Físicas e Físico-Química de Polpa de Taturubá (Pouteria Macrophylla (Lam.) Eyma.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, n. 2, p. 125–128, 2014 a. Disponível em: <http://revista.gvaa.com.br>

CASTRO, D. S. de; NUNES, J. S.; SILVA, L. M. de M.; SOUSA, E. P. de; SILVA, J. V. da. Avaliação das Características Físicas e Físico-Química de Polpa de Taturubá (Pouteria Macrophylla (Lam.) Eyma.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 125–128, 2014 b.

CHAVES, E. M. F.; SILVA, J. N.; LIMA, A.; ALBUQUERQUE, U. P.; BARROS, R. F. M. Potential of wild food plants from the semi-arid region of Northeast Brasil: Chemical approach ethnoguided. **Espacios**, v. 36, n. 16, p. 1, 2015.

COSTA, D. L. da; GAMA, J. R. V.; SANTOS, M. F. dos; RIBEIRO, R. B. da S.; MELO, L. O.; FLORES, O. M. M. das; SILVA, H. K. M. da; CRUZ, G. D. S. ESTRUTURA POPULACIONAL DE Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma NA RESERVA EXTRATIVISTA

TAPAJÓS-ARAPIUNS. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 381, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/ragros.v9i2.4995>

CRUZ, E. D. Germinação de sementes de espécies amazônicas: cutite [*Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma]. **Embrapa Comunicado Técnico**, p. 4, 2017.

DA SILVA, B. A.; GORDON, A.; JUNGFER, E.; MARX, F.; MAIA, J. G. S. Antioxidant capacity and phenolics of *Pouteria macrophylla*, an under-utilized fruit from Brazilian Amazon. **European Food Research and Technology**, v. 234, n. 5, p. 761–768, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00217-012-1684-0>

DAS, A. K.; ISLAM, M. N.; FARUK, M. O.; ASHADUZZAMAN, M.; DUNGANI, R. Review on tannins: Extraction processes, applications and possibilities. **South African Journal of Botany**, v. 135, p. 58–70, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.08.008>

DE ABREU FIGUEIREDO, J. *et al.* Encapsulation of camu-camu extracts using prebiotic biopolymers: Controlled release of bioactive compounds and effect on their physicochemical and thermal properties. **Food Research International**, v. 137, n. April, p. 109563, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109563>

DE SOUZA, R. S.; SILVA, S. S. e; LOSS, R. A.; SOUZA, R. D. S.; GUEDES, S. F. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO FRUTO ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* MacVaugh) CULTIVADO NA MESORREGIÃO DO SUDOESTE MATO-GROSSENSE. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 3, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v10i3a2018.1948>

GORDON, A. Bioactive Compounds in Underutilized Tropical Fruits from Latin America. 2011.

GORDON, A.; JUNGFER, E.; DA SILVA, B. A.; MAIA, J. G. S.; MARX, F. Phenolic constituents and antioxidant capacity of four underutilized fruits from the amazon region. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 14, p. 7688–7699, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf201039r>

GROENENDIJK, I.; DEN BOEFT, L.; VAN LOON, L. J. C.; DE GROOT, L. C. P. G. M. High Versus low Dietary Protein Intake and Bone Health in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v. 17, p. 1101–1112, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2019.07.005>

IONIȚĂ-MÎNDRICAN, C.-B.; ZIANI, K.; MITITELU, M.; OPREA, E.; NEACȘU, S. M.; MOROȘAN, E.; DUMITRESCU, D.-E.; ROȘCA, A. C.; DRĂGĂNESCU, D.; NEGREI, C. Therapeutic Benefits and Dietary Restrictions of Fiber Intake: A State of the Art Review. **Nutrients**, v. 14, n. 13, p. 2641, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14132641>

LI, Y.; LI, S.; WANG, W.; ZHANG, D. Association between Dietary Protein Intake and Cognitive Function in Adults Aged 60 Years and Older. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 24, n. 2, p. 223–229, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1317-4>

MARRÓN-PONCE, J. A.; SÁNCHEZ-PIMIENTA, T. G.; RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, S.; BATIS, C.; CEDIEL, G. Ultra-processed foods consumption reduces dietary diversity and micronutrient intake in the Mexican population. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 36, n. 1, p. 241–251, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jhn.13003>

MELO, M. S.; BENETT, C. G. S.; MELO, B. S.; LOURENÇO, S. L. O.; BARBOZA, F. S. Análise Físico-Química De Frutos De Achachairu Coletados Em Diferentes Partes Da Planta. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 4, n. 5, p. 17–21, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.32404/rean.v4i5.2189>

OLIVEIRA, V. F.; SILVA, F. G.; RESENDE, E. C.; PEREIRA, P. S.; DE L E SILVA, F. H.; EGEA, M. B. Physicochemical characterization of ‘Cerrado’ cashew (*Anacardium othonianum* Rizzini) fruits and pseudofruits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, n. 14, p. 6199–6208, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9892>

PANTOJA, R. K.; ALBUQUERQUE, C. F. B.; DO NASCIMENTO, R. A.; DE FARIA, L. J. G.; MAIA, J. G. S.; SETZER, W. N.; GRATIERI, T.; DA SILVA, J. K. R. Stability and Antioxidant Activity of *Pouteria macrophylla* Fruit Extract, a Natural Source of Gallic Acid. **Molecules**, v. 28, n. 8, p. 1–11, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules28083477>

RANI, D. A.; VIRGINIA, P.; SANA, A. Fortified Food Consumption and Awareness in Indian Market. **International Journal of Research in Engineering and Science**, v. 10, n. 5, p. 1–3, 2022.

SCHIASSI, M. C. E. V.; SOUZA, V. R. de; LAGO, A. M. T.; CAMPOS, L. G.; QUEIROZ, F. Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 245, p. 305–311, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.104>

SERRANO, J. *et al.* Andean orogeny and the diversification of lowland neotropical rain forest trees: A case study in Sapotaceae. **Global and Planetary Change**, v. 201, n. March, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2021.103481>

SILVA, E. P. da; SANTOS, L. S. dos; RAPOSO, L. E. P.; SODRÉ, H. P.; BATISTA, M. O. Controle de qualidade de polpas industrializadas e artesanais de caju. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 29–43, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CONJ-1334-W11>

SOUZA, A. G. De; FASSINA, A. C.; ROSANGELA, F.; SARAIVA, D. S. COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FRUTAS NATIVAS DO BRASIL Bioactive compounds and antioxidant activity in native fruits from Brazil . *Growing*. v. 30, n. 1, p. 73–78, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21757/0103-3816.2018v30n1p73-78>

SOUZA, M. A. C. S. S. de; OLIVEIRA, P. P.; CARNEIRO, C. E. Morfologia polínica de espécies de *Chrysophyllum* L. (Sapotaceae) do Estado da Bahia, Brasil. **Paubrasilia**, v. 4, p. e0066, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.2021.e0066>

SOUZA, V. R. de; ANICETO, A.; ABREU, J. P.; MONTENEGRO, J.; BOQUIMPANI, B.; JESUZ, V. A. de; CAMPOS, M. de B. E.; MARCELLINI, P. S.; FREITAS-SILVA, O.; CADENA, R.; TEODORO, A. J. Fruit-based drink sensory, physicochemical, and antioxidant properties in the Amazon region: Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth and *verbascifolia* (L.) DC) and tapereba (*Spondia mombin*). **Food Science & Nutrition**, v. 7, n. 5, p. 2341–2347, 2020.

STRUIJK, E. A.; FUNG, T. T.; RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F.; BISCHOFF-FERRARI, H. A.; HU, F. B.; WILLET, W. C.; LOPEZ-GARCIA, E. Protein intake and risk of frailty among older women in the Nurses’ Health Study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 13, n. 3, p. 1752–1761, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12972>

SWENSON, U.; ANDERBERG, A. A. Phylogeny, character evolution, and classification of Sapotaceae (Ericales). **Cladistics**, v. 21, n. 2, p. 101–130, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2005.00056.x>

SWENSON, U.; LOWRY, P. P.; CRONHOLM, B.; NYLINDER, S. Resolving the relationships of the enigmatic Sapotaceae genera Beauvisagea and Boerlagella, and the position of Planchonella suboppositifolia. **Taxon**, v. 69, n. 5, p. 998–1015, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tax.12313>

VASCONCELOS, C. C.; ADRIANZÉN, M. U.; CAMARGO, J. L. C.; TERRA-ARAÚJO, M. H. Pouteria kossmanniae (Sapotaceae): A new species from Central Amazonia, Brazil. **Phytotaxa**, v. 447, n. 4, p. 265–275, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11646/PHYTOTAXA.447.4.4>

VEER, S. J.; PAWAR, V. S. .; KAMBALE, R. E. Antinutritional factors in foods. **The Pharma Innovation Journal**, v. 10, n. 7, p. 01–04, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/s0263967x00031086>

XIE, L.; MA, Z.; YANG, G.; HUANG, Y.; WEN, T.; DENG, Y.; SUN, J.; ZHENG, S.; WU, F.; HUANG, K.; SHAO, J. Study on the inhibition mechanism of eucalyptus tannins against Microcystis aeruginosa. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 249, p. 114452, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.114452>

ZHAO, P.; NDAYAMBAJE, J. P.; LIU, X.; XIA, X. Microbial Spoilage of Fruits: A Review on Causes and Prevention Methods. **Food Reviews International**, v. 38, n. S1, p. 225–246, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1858859>