

Caracterização Físico-Química E Atividade Antioxidante Do Fruto Mirim (*Humiria Balsamifera* (Aubl) St. Hil)

Rozenne Kerley Costa Freitas¹, Cristiane Rêgo Oliveira², Arlan Silva Freitas³,
Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana⁴, Sâmara Letícia Silva De Lima⁵,
Ana Zélia Silva⁶, Cairo Cézar Braga De Sousa⁷,
Wellington Jorge Farias De Oliveira⁸

(Departamento De Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

(Departamento De Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

(Departamento De Química, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Domaranhão, Brasil)

(Departamento De Ciências Fisiológicas, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

(Centro Universitário Florence, Brasil)

(Departamento De Farmácia, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

(Departamento De Turismo E Hotelaria, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

(Departamento De Farmácia, Universidade Federal Do Maranhão, Brasil)

Abstract

O mirim ou umiri (*Humiria balsamifera*) é uma espécie arbórea ou arbustiva que apresenta fruto comestível. amazônica e de áreas adjacentes, como o estado do Maranhão. Tradicionalmente utilizado por populações locais, este fruto vem despertando crescente interesse da comunidade científica, principalmente por seu potencial como fonte de compostos bioativos e suas possíveis aplicações na indústria de alimentos e farmacêutica. Devido à ausência de alternativas de utilização e processamento, ocorrem perdas no seu período de frutificação.

Objetivos: A pesquisa teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e a avaliação da atividade antioxidante do fruto de mirim (*Humiria balsamifera* (Aubl) St. Hil.), visando fornecer subsídios científicos que estimulem a sua valorização, consumo e aplicação em novos produtos alimentícios.

Materiais E Métodos: Os frutos maduros foram colhidos na Microrregião Lençóis. Para caracterização física, foi considerada a média das medidas de peso, comprimento, espessura e rendimento da parte comestível. Os frutos, in natura, foram submetidos à caracterização centesimal e acidez total titulável (ATT), segundo os métodos oficiais da AOAC. O Valor Energético Total (VET) em kcal/100g foi calculado segundo valores de conversão de Atwater. Foram determinados pH, teor de sólidos solúveis totais e foi realizada a análise termogravimétrica (TGA) do fruto. Os minerais foram determinados por Espectrometria de Emissão Atômica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP OES), flavonoides pela reação de complexação com cloreto de alumínio e catequina como padrão e atividade antioxidante pelo método DPPH, em base seca.

Resultados: O fruto apresentou alto teor de umidade (68,48%) e carboidratos (30,49%). Seu VET foi de 123,17kcal/100g. Conforme a análise de ATT (0,19%) e pH (5,78), o fruto apresentou-se pouco ácido. Levando-se em consideração a IDR, para os minerais analisados apresentou-se excelente fonte de selênio. Na caracterização térmica por TGA foi observada representativa perda de massa no intervalo entre 70°-128°C. Apresentou excelente atividade antioxidante (85,16%).

Conclusão: De posse dos resultados conclui-se que o fruto apresenta elevado conteúdo de compostos bioativos e grande potencial para a realização de outras pesquisas visando o processamento.

Palavras-chave: Fruto tropical, atividade antioxidante, compostos bioativos, composição centesimal

Date of Submission: 01-09-2025

Date of Acceptance: 11-09-2025

I. Introdução

O mirim (*Humiria balsamifera* (Aubl) St. Hil.), pertencente à família Humiriaceae, é uma planta nativa da região amazônica e de áreas adjacentes, como o estado do Maranhão. Tradicionalmente utilizado por populações locais, este fruto vem despertando crescente interesse da comunidade científica, principalmente por seu potencial como fonte de compostos bioativos e suas possíveis aplicações na indústria de alimentos e farmacêutica.

Dentro da biodiversidade maranhense, o mirim destaca-se entre as chamadas Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), um grupo que inclui espécies com elevado valor nutricional, mas que ainda são

subutilizadas na alimentação humana. A flora regional abriga mais de 493 espécies catalogadas como PANC, o que reforça o potencial estratégico do mirim como recurso alimentar alternativo e sustentável (Passos, 2023).

No cenário brasileiro, outros frutos nativos como tucumã (*Astrocaryum huaimi* Mart.), buriti (*Mauritia flexuosa* L.) e baru (*Dipteryx alata*) já tiveram suas propriedades físico-químicas e antioxidantes amplamente estudadas, destacando-se por seu alto teor de compostos fenólicos, fibras e lipídios (Santos *et al.*, 2018; Pelosi *et al.*, 2020; Brito *et al.*, 2022). Esses frutos vêm sendo aproveitados na formulação de produtos como sucos, óleos, polpas congeladas e suplementos alimentares. Assim, avaliar o mirim dentro desse contexto pode abrir novas perspectivas para sua inserção em cadeias produtivas sustentáveis.

Estudos recentes exploraram o aproveitamento tecnológico do mirim através da fermentação láctica, utilizando cepas de *Lactobacillus fermentum* e *L. rhamnosus*, visando aumentar sua atividade antioxidante e potencial probiótico (FERREIRA *et al.*, 2025). Essa abordagem biotecnológica posiciona o fruto como uma matéria-prima promissora para bebidas funcionais, ampliando seu valor agregado e seu alcance de mercado.

Ao se comparar o mirim com frutos como a romã (*Punica granatum* L.), verificam-se similaridades quanto à presença de compostos fenólicos e capacidade antioxidante. A romã, segundo Santos *et al.* (2022), apresenta elevados teores de fenólicos, antocianinas e capacidade de inibição de radicais livres, atributos fundamentais para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.

Outras frutas brasileiras como a jabuticaba (*Plinia cauliflora*), pitanga (*Eugenia uniflora*) e araçás (*Psidium cattleianum*), avaliadas por Souza *et al.* (2018), também demonstraram altos índices de compostos antioxidantes, com eficiência na neutralização de radicais DPPH e ABTS. O mirim, conforme observado por Ferreira *et al.* (2025), quando fermentado com lactobacilos, apresentou aumento significativo na atividade antioxidante, mostrando-se competitivo frente a esses frutos e demonstrando viabilidade no segmento de alimentos funcionais e nutraceuticos.

Análises físico-químicas, quantificação de compostos bioativos como fenólicos totais, flavonoides e antocianinas são fundamentais para demonstrar o potencial antioxidante de frutos nativos (SOUZA *et al.*, 2018; CHIM *et al.*, 2020). O mirim, quando submetido a processos como a fermentação, apresentou elevação nos teores desses compostos, o que pode maximizar seus benefícios à saúde humana (FERREIRA *et al.*, 2025).

Estudos sobre amora-preta (*Rubus* sp.), por exemplo, mostraram forte correlação entre antocianinas e capacidade antioxidante, sem variação significativa entre cultivares (CHIM *et al.*, 2020). No caso do mirim, os resultados obtidos indicam que a combinação de fatores como alta concentração de fenólicos e boa resposta em ensaios antioxidantes (DPPH e ABTS) o posicionam como uma fonte eficiente de antioxidantes naturais.

Considerando o crescente interesse por ingredientes funcionais de origem vegetal e o apelo por alimentos mais naturais e sustentáveis, o mirim surge como um fruto estratégico para o desenvolvimento de novos produtos que atendam essas demandas de mercado (PASSOS, 2023; FERREIRA *et al.*, 2025). Sua utilização pode ainda contribuir para a valorização da socioagrobiodiversidade maranhense e para a geração de renda em comunidades extrativistas.

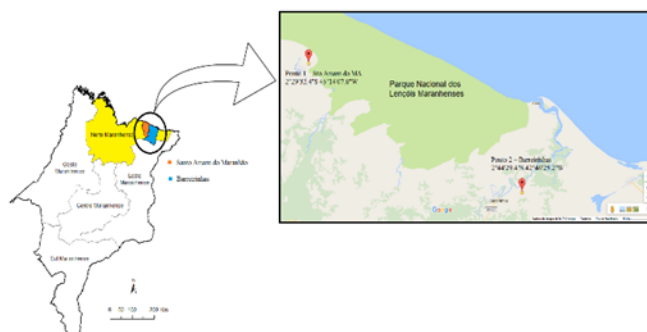
Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e a avaliação da atividade antioxidante do fruto de mirim (*Humiria balsamifera* (Aubl) St. Hil.), visando fornecer subsídios científicos que estimulem a sua valorização, consumo e aplicação em novos produtos alimentícios.

II. Materiais E Métodos

COLETA

O fruto foi coletado na Mesorregião Norte Maranhense (na Microrregião dos Lençóis Maranhenses), mais especificamente nos municípios de Santo Amaro (Ponto 1: 2°29'32.4"S 43°14'07.0"W) e Barreirinhas (Ponto 2: 2°44'29.4"S 42°46'25.2"W) (Figura 1).

Figura 1. Local de coleta do Fruto de Mirim (*Humiria balsamifera*).



Fonte: Google Maps (<https://maps.google.com.br>). Adaptação: Os Autores.

Os frutos de mirim foram coletados, selecionados e posteriormente acondicionados em sacos plásticos estéreis para amostras, armazenados em caixa de isopor com gelo e transportados até o laboratório para as devidas análises.

Análises Físico-Químicas Do Fruto

Para a caracterização física da amostra, considerou-se 50 frutos para obtenção da média do peso e assim como das medidas de comprimento e espessura, estas, determinadas com Paquímetro marca Mitutoyo, modelo 530-312B-10 (IAL, 2008).

As análises físicas também avaliaram o rendimento da polpa, obtido através da relação entre o peso total (g) e a parte comestível. O resultado foi multiplicado por 100 e expresso em porcentagem.

Para as análises químicas, utilizou-se a polpa (epicarpo e mesocarpo) do fruto de mirim separada por processador. As análises de composição química, digestão para análise de minerais e a liofilização foram realizadas no Laboratório de Análises e Pesquisas de Alimentos e Ambiental (LAPAA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus São Luís-Monte Castelo.

Composição Química

Os frutos foram submetidos à caracterização centesimal (umidade, proteína, lipídio e cinzas), pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez titulável total (ATT) segundo os métodos oficiais da AOAC (2005).

Valor Energético Total

O Valor Energético Total (VET) do fruto mirim foi calculado com base nos fatores de conversão de Atwater, os quais consideram as quantidades de macronutrientes -proteínas, lipídios e carboidratos - presentes na amostra. Para a estimativa, aplicaram-se os coeficientes de 4, 9 e 4 kcal.g⁻¹, respectivamente, correspondentes a cada macronutriente (Watt; Merrill, 1963). Os resultados foram expressos em quilocalorias (kcal.100g⁻¹).

Teor De Minerais No Fruto Mirim

Liofilização da Amostra

A polpa do fruto de mirim foi liofilizada em equipamento de marca LIOTOP modelo L101 sob as condições: -53,2 ± 2,0°C de temperatura, pressão de 4 0 ± 3,0 µHg, por 48 horas. Depois da liofilização, a amostra obtida foi envasada à vácuo em embalagem estéril de polipropileno e armazenadas em local seco e arejado até o momento das análises.

Digestão Úmida

Para digestão úmida foi utilizada 160-190 mg de amostra liofilizada (em duplicata). Foi acrescentado à amostra, ácido nítrico concentrado (Merck) e peróxido de hidrogênio (Merck) a 30% e posteriormente, submetida ao calor (90°C) em bloco digestor. Foi adicionada água ultra pura (Milli-Q) completando-se para 15 mL o volume da solução da amostra, finalizando a digestão. O branco dos reagentes consistiu dos tubos com os reagentes utilizados para a digestão passando pelo mesmo procedimento

Instrumentação por Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES)

Para análise quantitativa do conteúdo de minerais presentes na amostra da fruta de mirim foi utilizada a metodologia da AOAC (2005), usando espectrômetro de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) de marca Varian 720 ES Series. As condições de operação do ICP OES foram: Potência de R.F. 1,0 kW; Vazão de Argônio do Plasma 15 L.min⁻¹; Vazão do gás auxiliar (1,5 L.min⁻¹); Vazão do gás de nebulização: 0,6-1,0 L.min⁻¹; Vazão de amostragem (1,50 mL.min⁻¹); Pressão do Nebulizador: 200 kPa.

Foram preparadas soluções estoque das soluções padrões dos metais (Merck), em água ultra pura (Milli-Q) e ácido nítrico grau analítico (Merck). Para os elementos ferro (Fe) e zinco (Zn) foi utilizada concentração de 1,000 µg.mL⁻¹, para cálcio (Ca), potássio (K), sódio (Na) e magnésio (Mg), 2,000 µg.mL⁻¹ e, para o fósforo (P), 10,000 µg.mL⁻¹. Os brancos foram preparados com solução de ácido clorídrico 0,5 mol/L em água ultra pura.

Os extratos metanólicos do fruto foram obtidos de acordo com a metodologia de Bloor (2001). Adicionou-se 20 mL de metanol 60% a 2 g do liofilizado da fruta, seguido de agitação por 20 minutos e, por fim, filtração da mistura para obtenção dos extratos.

Flavonoides Totais

O total de flavonoides foi determinado na amostra liofilizada de acordo com a metodologia proposta por Zhishen et al. (1999). Para a análise, 100 µL dos extratos da amostra foram adicionados de 50 µL de nitrato de sódio (NaNO₂) 5%. Em seguida, 500 µL de cloreto de alumínio (AlCl₃) 10% e aguardou-se a complexação flavonóide-alumínio. Adicionou-se, posteriormente, hidróxido de sódio (NaOH) 1 M, e submetida a centrifugação.

A leitura da absorbância dos sobrenadantes das amostras foi realizada em leitor de ELISA (ThermoScientific®, modelo Multiskan GO) a 510 nm. A quantificação dos flavonoides totais das amostras foi realizada em triplicata e determinada por meio de curva analítica obtida com concentrações de catequina de 0 a 250 ppm ($y = 0,0001x - 0,0000$, $R^2 = 0,9925$). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalentes de catequina por grama de amostra (mg EC/g^{-1}) e miligramas de equivalentes de catequina por 100 g de amostra ($\text{mg EC}/100 \text{ g}$).

Fenólicos Totais

O total de compostos fenólicos no liofilizado do fruto foi determinado utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1998). Para a análise, 100 μL dos extratos da amostra foram adicionados de 1mL de solução de Folin-Ciocalteu 0,25 N. Em seguida, acrescentou-se 1mL de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 7,5%. 5mL de água destilada foram adicionados e a mistura foi agitada. A leitura da absorbância das amostras foi realizada em leitor de ELISA (ThermoScientific®, modelo Multiskan GO) a 726 nm.

A quantificação dos fenólicos totais das amostras foi realizada em triplicata e determinada por meio de curva analítica obtida com concentrações de ácido gálico de 0 a 250 ppm ($y = 0,0009x - 0,0046$, $R^2 = 0,9975$). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico por 100 g de amostra ($\text{mg GAE}/100 \text{ g}$).

Atividade Antioxidante

A capacidade antioxidante do liofilizado do fruto foi determinada por meio da atividade de retirada de radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) (BLOIS, 1958). Adicionou-se 1,5 mL de solução metanólica de DPPH 0,1mM a 100 μL dos extratos, em seguida, a mistura foi agitada em vórtex e incubada ao abrigo da luz. O controle foi preparado utilizando-se 100 μL de água destilada em substituição aos extratos e sob as mesmas condições das amostras. A leitura da absorbância das amostras foi realizada em leitor de ELISA (ThermoScientific®, modelo Multiskan GO) a 517 nm.

A atividade de retirada de radical (AAR) foi realizada em triplicata e calculada segundo a equação 1:

$$\text{AAR\%} = \frac{(\text{Absorbância do controle} - \text{Absorbância da amostra}) \times 100}{\text{Absorbância do controle}} \quad \text{Eq. 1}$$

ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (TGA)

A amostra foi disposta em uma termobalança Marca Shimadzu, Modelo TGA-50, com cadinhos de alumina, atmosferas dinâmicas de argônio a 50 $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$ e aquecimento de $10^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$, na faixa de temperatura de 7° a 800°C .

ANÁLISE ESTATÍSTICA

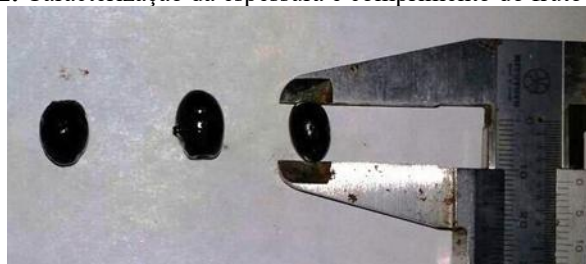
Para todas as análises de caracterização do fruto foi aplicado a estatística descritiva (média aritmética e desvio padrão), utilizando-se o software Microsoft Office Excel 2019.

III. Resultados

Caracterização Física

Observa-se, na Tabela 1, que o valor médio para a espessura e comprimento foi de 9,3 mm e 14,4 mm, respectivamente (Figura 1), valor aproximado ao comprimento descrito por Neto e Lima (2003) para o mesmo fruto, que relatou valores de 9 a 12 mm.

Figura 2. Caracterização da espessura e comprimento do fruto de mirim



Fonte: Os autores

O peso médio do fruto *in natura* foi de 0,80 g e o rendimento da polpa (epicarpo e mesocarpo - parte comestível) foi 61,46 % (Tabela 1). Segundo Hiluey et al. (2005) e Silva et al. (2010), o elevado teor de polpa é uma característica importante na comercialização de frutas *in natura* e na escolha da matéria-prima ideal pela indústria de alimentos.

Tabela 1. Caracterização física e rendimento do fruto de mirim (*Humiria balsamifera*).

Parâmetros	Média ± Desvio Padrão
Comprimento (mm)	14,4 ± 0,19
Espessura (mm)	9,3 ± 0,08
Peso (g)	0,80 ± 0,16
Rendimento da polpa	61,46%

Fonte: Os Autores

Caracterização Química

Observa-se na Tabela 2 os resultados para a composição química da polpa *in natura* do fruto de mirim (*Humiria balsamifera*).

Tabela 2. Composição química da polpa do fruto de mirim (*Humiria balsamifera*).

Composição	Quantidade
Umidade (%)	68,48 ± 0,60
Carboidratos totais (%)	30,49 ± 0,03
Cinzas (%)	0,58 ± 0,02
Lipídios (%)	0,10 ± 0,01
Proteínas (%)	0,10 ± 0,02
Fibras totais (%)	0,35 ± 0,02
Acidez titulável	0,19 ± 0,02
pH	5,78 ± 0,00
SST (°Brix)	1,80 ± 0,00
Valor calórico (kcal.100g ⁻¹)	123,17

Fonte: Os Autores

O elevado teor de umidade característico das frutas *in natura*, em conjunto com fatores como a presença de oxigênio e condições ambientais favoráveis, constitui um meio propício à multiplicação de microrganismos deteriorantes, comprometendo a estabilidade microbiológica e acelerando sua degradação.

Estão representados na Tabela 3 os resultados de alguns minerais investigados do fruto de Mirim. Dentre os minerais (K, Na, Mg, P, Ca, Se e I) analisados, o K apresentou-se como o mais abundante (1,90 mg/g), seguido por Na (1,62 mg/100 g) e Mg (0,92 mg/g).

Tabela 3. Valores (média ± Desvio padrão) de minerais (mg/dia) na polpa do fruto de mirim (*Humiria balsamifera*) e contribuição mineral para IDR (%) em relação a 100 g do fruto.

Minerais	Ingestão Diária Recomendada (IDR) (mg)	Fruto de mirim (mg/g)	Contribuição de minerais para IDR (%) em relação a uma porção de 100 g de fruta
Potássio (K)	4700,00	1,90 ± 0,08	0,04
Sódio (Na)	2000,00	1,62 ± 0,13	0,80
Magnésio (Mg)	420,00	0,92 ± 0,05	0,45
Fósforo (P)	700,00	0,34 ± 0,04	0,04
Cálcio (Ca)	1000,00	0,18 ± 0,03	0,018
Selênio (Se)	0,055	0,02 ± 0,01	36,30
Iodo (I)	0,13	0,01 ± 0,00	7,60

Fonte: Os Autores

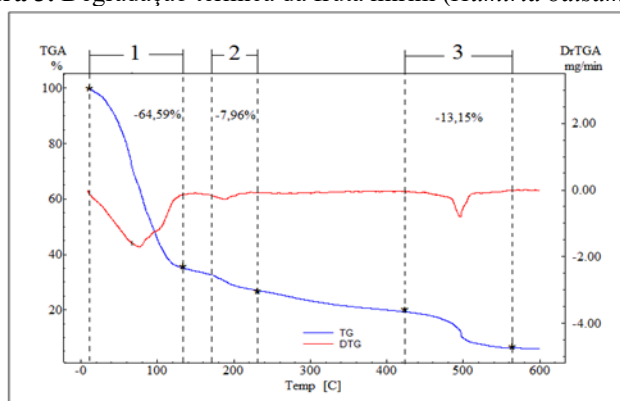
Com os resultados obtidos, conforme Brasil (2005) torna-se possível relacionar as contribuições percentuais dos minerais nas amostras do fruto com a relação da Ingestão Diária Recomendada (IDR). Para observa-se na Tabela 3 que os minerais Na e K atendem em 0,8 e 0,04% da IDR para adultos conforme as diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que orientam que um adulto deve consumir menos de 2000 mg de sódio (ou 5 gramas de sal de cozinha) e de pelo menos 4700 mg/dia de potássio.

Considerando-se o consumo diário recomendado para os minerais a FDA (*Food and Drug Administration*) que define como “excelentes” as fontes de nutrientes quando uma porção ingerida da fruta pode suprir em 20%, ou “boas”, se suprir entre 10-19% da IDR (Almeida et al., 2009), observa-se que o fruto apresentou 0,02 mg/g de selênio, representando 36,3% da IDR sendo o fruto classificado como “excelente” fonte de selênio.

Análise Termogravimétrica (TGA)

Os dados apresentados na Figura 3 representam a curva de degradação térmica no TG/DTG para o fruto de mirim. Observa-se que a curva 1 da DTG compreendeu o intervalo de temperatura de 70°-128°C, esta referente à perda de água, que conforme a Tabela 1, apresentou um elevado teor no fruto. Observa-se ainda na Figura 3 um pequeno evento (curva 2) entre 170°-210°C que pode estar relacionado à decomposição de lipídios e proteína, que conforme a Tabela 1, foram pouco significativos, assim como a curva de degradação térmica apresentada para tais nutrientes.

Figura 3. Degradação térmica da fruta mirim (*Humiria balsamifera*).



Fonte: Os autores

Entre os intervalos das curvas 2 e 3, devido a quantidade de carboidratos apresentados no fruto de mirim (Tabela 1), houve a formação dos compostos aromatizantes e pigmentos associados à caramelização, que segundo Coultate (2004), são obtidos quando os açúcares são submetidos a temperaturas acima de 100°C, tornando-os sólidos e estáveis ao aquecimento moderado. Para Araújo (1995) quando os açúcares ultrapassam a temperatura de 120°C são pirolisados para diversos produtos de degradação de elevados pesos moleculares e coloração escura. A curva 3 (Figura 3) ocorrida entre 471°-518°C correspondeu à decomposição térmica dos açúcares e eliminação de material carbonáceo formado anteriormente.

IV. Conclusão

A diversificação da matriz alimentar nacional por meio da exploração de espécies nativas é uma das principais estratégias recomendadas por órgãos de pesquisa e extensão, visando a segurança alimentar e nutricional. Frutos como o mirim representam um elo importante nessa cadeia, por reunirem características físico-químicas favoráveis, perfil bioativo relevante e grande potencial de aproveitamento tecnológico.

Referências

- [1]. National ALMEIDA, Maria Mozarina Beserra; SOUSA, Paulo Henrique Machado De; FONSECA, Maria Luciana; MAGALHÃES, Carlos Emanuel Carvalho; LOPES, Maria De Fátima Gomes; LEMOS, Telma Leda Gomes De. Avaliação De Macro E Microminerais Em Frutas Tropicais Cultivadas No Nordeste Brasileiro. Ciência E Tecnologia De Alimentos, Campinas, V. 29, N. 3, P. 581-586, Jul./Set. 2009. DOI: 10.1590/S0101-20612009000300020.
- [2]. BRITO, Mariana Aparecida Et Al. Caracterização Físico-Química E Avaliação Da Capacidade Antioxidante De Castanha De Barú E Pequi. Naviraí: Universidade Estadual De Mato Grosso Do Sul – UEMS, [2022?]. Disponível Em: <https://Revistas.Uems.Br/Index.Php/Quimicaaromas>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [3]. BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Ministério Da Saúde. RDC Nº 269, De 22 De Setembro De 2005. Aprova O Regulamento Técnico Sobre A Ingestão Diária Recomendada (IDR) De Proteína, Vitaminas E Minerais. Diário Oficial Da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 De Setembro De 2005.
- [4]. CHIM, Josiane Farias Et Al. Caracterização Físico-Química, Fitoquímica E Atividade Antioxidante De Cultivares De Amora-Preta Da Região Sul Do Rio Grande Do Sul. Revista Brasileira De Tecnologia Agroindustrial, Capão Do Leão, V. 6, N. 2, P. 1–15, 2020. Disponível Em: http://Schenautomacao.Com.Br/Ssa7/Envio/Files/Trabalho3_232.Pdf. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [5]. FERREIRA, Alexia Figueiredo Et Al. Avaliação Dos Efeitos Antioxidantes De Extratos Obtidos Do Suco Do Mirim Fermentado Com Lactobacilos. Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, V. 22, N. 2, P. 1–21, 2025. DOI: 10.54033/Cadpedv22n2-006. Disponível Em: <https://Revistascientificas.Studiespublicacoes.Com.Br>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [6]. PASSOS, Mahedy Araujo Bastos. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) No Estado Do Maranhão, Brasil. Revista Foco, Curitiba, V. 16, N. 3, P. 1–40, 2023. DOI: 10.54751/Revistafoco.V16n3-096. Disponível Em: <https://Revistafoco.Emnuvens.Com.Br>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.

- [7]. PELOSI, Mariana Silva Et Al. Avaliação Físico-Química E Capacidade Antioxidante Do Extrato De Buriti (Mauritia Flexuosa L.) E Atividade Antitumoral Em Linhagem Celular De Câncer De Mama MDA-MB-231. Brazilian Journal Of Development, Curitiba, V. 6, N. 4, P. 17493–17515, 2020. DOI: 10.34117/Bjdv6n4-064. Disponível Em: <https://Brazilianjournals.Com>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [8]. SANTOS, Juliana Aparecida Dos Et Al. Caracterização Físico-Química, Nutricional E Compostos Bioativos De Romã. Research, Society And Development, V. 11, N. 2, E18511222777, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/Rsd-V11i2.22777>. Disponível Em: <https://Rsdjournal.Org>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [9]. SOUZA, Alexandra Goede De Et Al. Compostos Bioativos E Atividade Antioxidante Em Frutas Nativas Do Brasil. Agrotrópica, Ilhéus, V. 30, N. 1, P. 73–78, 2018. DOI: 10.21757/0103-3816.2018v30n1p73-78. Disponível Em: <https://Revistas.Ceplac.Gov.Br>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [10]. SANTOS, Mirelly Marques Romeiro Et Al. Caracterização Físico-Química, Nutricional E Antioxidante De Frutos De Tucumã (Astrocaryum Huaimi Mart.). Semina: Ciências Agrárias, Londrina, V. 39, N. 4, P. 1517–1532, Jul./Ago. 2018. DOI: 10.5433/1679-0359.2018v39n4p1517. Disponível Em: <https://Ojs.Uel.Br>. Acesso Em: 24 Jun. 2025.
- [11]. WATT, B.; MERRILL, A.L. Composition Of Foods: Raw, Processed, Prepared. Washington: Agricultural Research Service, 1963.