



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

THAYANARA ELLEN ARAUJO DE SOUSA

**BEBIDA FERMENTADA A BASE DO EXTRATO DO COCO BABAÇU
(*Attalea speciosa*)**

TERESINA-PI

2025

THAYANARA ELLEN ARAUJO DE SOUSA

BEBIDA FERMENTADA A BASE DO EXTRATO DO COCO BABAÇU
(*Attalea speciosa*)

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Jovan Marques Lara Júnior

TERESINA

2025

BEBIDA FERMENTADA A BASE DO EXTRATO DO COCO BABAÇU (*Attalea speciosa*)

Thayanara Ellen Araujo De Sousa¹
Jovan Marques Lara Júnior²

RESUMO

O babaçu (*Attalea speciosa*) integra a cadeia extrativista da Mata dos Cocais e possui relevância socioeconômica no estado do Piauí, com potencial para agregação de valor por meio do aproveitamento de coprodutos e do desenvolvimento de alimentos com identidade regional. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma bebida fermentada à base de extrato de coco babaçu, avaliando sua viabilidade como alternativa vegetal aos produtos lácteos convencionais. O estudo foi conduzido nos laboratórios do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central, utilizando extrato obtido a partir de amêndoas de babaçu coletadas em Arraial-PI. Foram elaboradas cinco formulações com substituição parcial e total do leite de vaca por extrato de babaçu, mantendo-se a adição de açúcar e a inoculação de cultura láctica, seguidas de pasteurização, fermentação e armazenamento refrigerado. As formulações foram avaliadas quanto a pH, acidez titulável e umidade, e, para formulações selecionadas, determinou-se a composição centesimal (lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas), com comparação estatística entre médias ($p < 0,05$). De modo geral, observou-se viabilidade tecnológica nas formulações com substituição parcial, com parâmetros de acidificação compatíveis com bebidas fermentadas, justificando a seleção de formulações intermediárias para caracterização composicional. Conclui-se que o extrato de babaçu apresenta potencial para aplicação em bebidas fermentadas, contribuindo para inovação em alimentos e para a valorização de matérias-primas regionais no Piauí.

Palavras chave: leite de babaçu; fermentação láctica; aproveitamento integral.

ABSTRACT

Babassu (*Attalea speciosa*) is part of the Mata dos Cocais extractive chain and has socioeconomic relevance in the state of Piauí, with potential for adding value through the use of co-products and the development of foods with regional identity. In this context, this work aimed to develop a fermented drink based on babassu coconut extract, evaluating its viability as a plant-based alternative to conventional dairy products. The study was conducted in the laboratories of the Federal Institute of Piauí (IFPI), Teresina Central Campus, using an extract obtained from babassu almonds collected in Arraial-PI. Five formulations were prepared with partial and total replacement of cow's milk with babassu extract, maintaining the addition of sugar and inoculation of lactic acid culture, followed by pasteurization, fermentation and refrigerated storage. The formulations were evaluated for pH, titratable acidity and humidity, and, for selected formulations, the proximate composition (lipids, proteins, carbohydrates and ash) was determined, with statistical comparison between means

¹ Graduanda em Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal do Piauí.

² Graduado em engenharia de alimentos, especialista, mestre e doutor em ciências e tecnologia de alimentos. IFPI. jovan.marques@ifpi.edu.br.

($p < 0.05$). In general, technological feasibility was observed in formulations with partial replacement, with acidification parameters compatible with fermented drinks, justifying the selection of intermediate formulations for compositional characterization. It is concluded that babassu extract has potential for application in fermented drinks, contributing to innovation in food and the valorization of regional raw materials in Piauí.

Keyword: babassu milk; lactic acid fermentation; full utilization.

Data de aprovação: 19/12/2025

1 INTRODUÇÃO

O babaçu (*Attalea speciosa*) é uma palmeira nativa amplamente distribuída na região conhecida como Mata dos Cocais, com ocorrência expressiva no Nordeste brasileiro, incluindo o estado do Piauí, onde se articula uma cadeia produtiva baseada majoritariamente no extrativismo. Nesse contexto, o babaçu assume relevância socioeconômica por integrar sistemas produtivos de base familiar e por sustentar estratégias de renda e segurança alimentar de comunidades tradicionais, com destaque para a atuação das quebradeiras de coco, reconhecidas como guardiãs dos babaçuais e do conhecimento associado ao manejo e ao aproveitamento integral da palmeira (MDS, 2024).

A literatura aponta, entretanto, entraves recorrentes para a consolidação de cadeias sustentáveis, como limitações de organização, qualificação e acesso a mercados, mesmo em territórios estratégicos que conectam Maranhão e Piauí (Caselli, [s.d.]). No Piauí, iniciativas recentes voltadas à agregação de valor — como a estruturação de unidades de processamento e diversificação de derivados — evidenciam oportunidades concretas de fortalecimento econômico local por meio de coprodutos do babaçu, incluindo mesocarpo, óleos e itens alimentares e cosméticos (Piauí, 2025).

Do ponto de vista tecnológico e nutricional, o coco babaçu apresenta potencial para aplicações industriais diversificadas, com aproveitamento de frações como epicarpo, mesocarpo, endocarpo e amêndoas, empregadas na produção de energia, alimentos e insumos para setores farmacêutico e cosmético (Costa *et al.*, 2019). A amêndoa, em particular, é oleaginosa e permite a obtenção de extratos vegetais hidrossolúveis, os quais podem compor formulações alimentícias alternativas ao leite, respondendo à demanda por produtos de origem vegetal por razões de intolerância à lactose, alergias, preferências éticas e preocupações ambientais (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024).

Em paralelo, a fermentação láctica constitui estratégia consolidada para melhorar estabilidade microbiológica, propriedades sensoriais e qualidade nutricional de matrizes vegetais, contribuindo para redução de sabores indesejáveis, incremento de bioatividades e aumento de biodisponibilidade de nutrientes (Marco *et al.*, 2021; Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Estudos recentes demonstram, inclusive, a viabilidade de bebidas vegetais fermentadas com parâmetros finais de pH compatíveis com segurança e estabilidade do tipo “iogurte” e com potencial funcional, dependendo da composição da matriz e da cultura empregada (Deziderio *et al.*, 2023).

No caso do babaçu, a composição lipídica (com presença de ácidos graxos de cadeia média, como o ácido láurico) e a ocorrência de compostos bioativos associados a frações do fruto sustentam a investigação de produtos fermentados com apelo tecnológico e funcional (Sales *et al.*, 2020; Silva; Pedrozo; Silva, 2023; Polesi, 2025). Além disso, há evidências de que bebidas probióticas formuladas com “leite” de babaçu podem apresentar estabilidade e manutenção de viabilidade microbiana em níveis compatíveis com produtos funcionais, reforçando o interesse em aplicações alimentícias com ingredientes regionais (Madeira *et al.*, 2025).

Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo geral desenvolver uma bebida fermentada à base de extrato de coco babaçu, avaliando sua viabilidade como alternativa vegetal aos produtos lácteos convencionais. Como objetivos específicos, estabeleceu-se: (i) elaborar formulações com substituição parcial e total do leite de vaca por extrato de coco babaçu; (ii) determinar características físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade, lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas); e (iii) discutir o potencial nutricional do produto, com foco na valorização de matérias-primas regionais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A demanda por alternativas vegetais aos produtos lácteos tem crescido em virtude de restrições alimentares (intolerância à lactose e alergia a proteínas do leite), preferências de consumo (vegetarianismo e veganismo) e considerações ambientais associadas a sistemas produtivos (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Nesse contexto, bebidas fermentadas de base vegetal têm recebido atenção por combinarem atributos de estabilidade e aceitação sensorial com possibilidade de incorporação de microrganismos de interesse tecnológico e funcional (Marco *et al.*, 2021; Deziderio *et al.*, 2023).

A fermentação por bactérias ácido-láticas (BAL) promove acidificação, redução do pH e inibição de microrganismos deteriorantes e patogênicos, além de modificar a matriz por transformações metabólicas capazes de melhorar aroma, sabor, textura e potencial bioativo do alimento (Behera *et al.*, 2020; Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024).

2.1 Fermentação em matrizes vegetais e desafios tecnológicos

A transposição de culturas tradicionalmente empregadas em leite para matrizes vegetais exige considerar diferenças relevantes: composição proteica e carboidratos distintos, menor capacidade tamponante, presença de antinutrientes e perfis sensoriais específicos (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Ainda assim, estudos recentes mostram que fermentações conduzidas com culturas lácticas mistas podem atingir faixas finais de pH típicas de bebidas fermentadas (aproximadamente 4,1–5,0), com melhora de estabilidade físico-química e desempenho microbiológico, desde que haja substratos adequados e condições de processo controladas (Deziderio *et al.*, 2023). Revisões especializadas destacam que, além de acidificar, a fermentação pode degradar antinutrientes, produzir metabólitos benéficos e reduzir proteínas alergênicas por hidrólise, contribuindo para aumento do valor nutricional e da tolerabilidade do produto final (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024).

2.2 Babaçu: cadeia produtiva, aproveitamento integral e potencial no Piauí

O babaçu integra sistemas extrativistas e constitui recurso estratégico para geração de renda, com ampla utilização das partes do fruto e da palmeira em alimentos, artesanato, saboaria e energia (MDS, 2024; Piauí, 2025). Na região de transição entre Maranhão e Piauí (Mata dos Cocais), o debate sobre sustentabilidade da cadeia produtiva evidencia desafios estruturais ligados ao mercado e à organização de atores sociais, ao mesmo tempo em que reforça o potencial de agregação de valor via diversificação de coprodutos (Caselli, [s.d.]). No Piauí, experiências de fortalecimento produtivo e comercialização (incluindo fornecimento a programas públicos e ampliação de portfólio com mesocarpo e óleos) indicam oportunidades para o desenvolvimento de alimentos com identidade regional e maior valor agregado (Piauí, 2025).

Sob o ponto de vista composicional, o babaçu se destaca por frações com potencial tecnológico e funcional. A amêndoa é oleaginosa e pode originar extratos vegetais com interesse em formulações alimentícias; o mesocarpo, por sua vez, é frequentemente descrito como coproduto subaproveitado, embora apresente carboidratos, fibras, minerais e compostos fenólicos (Holanda *et al.*, 2020; Polesi, 2025; Lima *et al.*, 2023). Estudos sobre farinha de mesocarpo de babaçu indicam conteúdos relevantes de fenólicos e atividade antioxidante, reforçando seu potencial como ingrediente funcional (Lima *et al.*, 2023; Polesi, 2025). Em termos de lipídios, o perfil com ácidos graxos de cadeia média é frequentemente associado a propriedades tecnológicas (como corpo e cremosidade em emulsões) e a potenciais efeitos biológicos, embora a magnitude desses efeitos dependa do contexto dietético e do processamento (Sales *et al.*, 2020; Silva; Pedrozo; Silva, 2023).

2.3 Bebidas fermentadas com babaçu e tendências de inovação

A inovação em bebidas fermentadas de base vegetal tem explorado matrizes regionais e combinações com frutas para melhorar aceitação sensorial e perfil nutricional (Deziderio *et al.*, 2023). Especificamente com babaçu, estudos recentes reportam desenvolvimento de bebida probiótica à base de “leite” de babaçu, com manutenção de viabilidade de *Lactobacillus casei* em níveis considerados adequados ao longo do armazenamento refrigerado e incremento de atividade antioxidante após fermentação, o que reforça a viabilidade de produtos funcionais utilizando insumos regionais (Madeira *et al.*, 2025). Esses achados dialogam com o avanço do estado da arte em bebidas fermentadas vegetais, no qual a seleção de cultura, a disponibilidade de substratos fermentescíveis e a composição lipídica/proteica da matriz determinam tanto a cinética fermentativa quanto a estabilidade e a qualidade final do produto (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024; Deziderio *et al.*, 2023).

Em síntese, o babaçu reúne atributos estratégicos para o desenvolvimento de bebidas fermentadas com identidade regional no Piauí: (i) disponibilidade e relevância socioeconômica do extrativismo; (ii) potencial de aproveitamento integral e valorização de coprodutos; e (iii) aplicabilidade tecnológica em formulações vegetais fermentadas, compatíveis com tendências de mercado e sustentabilidade (MDS, 2024; Caselli, [s.d.]; Madeira *et al.*, 2025).

2 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em duas etapas principais: elaboração de formulações de bebidas fermentadas com extrato de coco babaçu e realização de análises físico-químicas. O experimento ocorreu nos laboratórios do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central, vinculados às áreas de bromatologia e tecnologia de produtos de origem vegetal.

As amêndoas de coco babaçu foram adquiridas na zona rural do município de Arraial-PI, no povoado Chapadinha (Latitude: 06°31'46,2"S, Longitude: 42°27'34,5"), em propriedade informada no trabalho, com registro de coordenadas geográficas. As amêndoas do coco babaçu foram adquiridas na zona rural de Arraial-PI no povoado chapadinha em propriedade própria.

Após a coleta, as amêndoas foram trituradas em liquidificador doméstico (Philips Walita) com adição de água potável, seguindo-se filtração com peneira e gaze estéril; o extrato obtido foi armazenado sob refrigeração a 4 °C até o preparo das bebidas.

O delineamento experimental consistiu no desenvolvimento e avaliação de diferentes formulações de bebida fermentada com substituição parcial e total do leite de vaca por extrato de coco babaçu, a partir de uma formulação base composta por leite de vaca, açúcar e cultura lática/probiótica.

Foram elaboradas cinco formulações, variando-se as proporções de leite e extrato de babaçu, mantendo-se 6% de açúcar em todas: F1 (100% leite; 0% extrato), F2 (75% leite; 25% extrato), F3 (50% leite; 50% extrato), F4 (25% leite; 75% extrato) e F5 (0% leite; 100% extrato).

Para o processamento, as matérias-primas foram pesadas em balança; utensílios e recipientes foram higienizados com álcool 70%. Os ingredientes líquidos foram transferidos para béqueres de vidro esterilizados, adicionou-se açúcar e realizou-se homogeneização. Em seguida, as misturas foram submetidas à pasteurização em banho-maria até 75 °C por 15 minutos, com monitoramento por termômetro digital. Após resfriamento até 42 °C, procedeu-se à inoculação da cultura lática na proporção de 1% e as amostras foram incubadas em estufa a 42 °C por 6 a 8 horas, tempo estabelecido para condução da fermentação. Ao final, as bebidas foram envasadas em frascos plásticos previamente esterilizados e armazenadas sob refrigeração (4 °C) até as análises.

As análises físico-químicas realizadas incluíram pH, acidez titulável, umidade, lipídios, proteínas, carboidratos e cinzas, seguindo metodologia descrita nas Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). As determinações de pH, acidez titulável e umidade foram executadas para todas as formulações (F1 a F5), enquanto lipídios, proteínas e carboidratos foram determinados apenas para as formulações selecionadas F2 e F3. A comparação estatística entre médias foi conduzida pelo teste de *Tukey*, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$), conforme indicado nas tabelas de resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pH final, acidez titulável e tempo necessário para atingir pH 4,6 (Tabela 1) evidenciaram que a substituição parcial do leite por extrato de babaçu não inviabilizou o processo fermentativo, uma vez que as formulações com leite e extrato (F2 a F4) alcançaram pH final típico de bebidas fermentadas ácidas. Do ponto de vista tecnológico, atingir valores de pH próximos ou inferiores a 4,6 é relevante por favorecer a estabilidade microbológica e contribuir para textura e conservação do produto, sobretudo quando a fermentação é conduzida por BAL (Behera *et al.*, 2020; Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024).

Tabela 1 – Valores de pH final, acidez titulável, tempo de fermentação e características visuais de textura das formulações de bebida fermentada à base de extrato de coco babaçu

Amostras	Parâmetros Avaliados		
	pH (final)	Acidez	Tempo de Fermentação para atingir pH 4,6 (horas)
F1	4,40 ± 0,07	0,96 ± 0,02	17:00
F2	4,29 ± 0,08	0,94 ± 0,05	13:00
F3	4,09 ± 0,02	0,96 ± 0,02	10:00
F4	3,96 ± 0,09	0,96 ± 0,01	8:00
F5	4,07 ± 0,17	0,50 ± 0,04	16:00

Fonte: Autora (2025). Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

Observou-se variação do pH final entre as formulações e redução do tempo para atingir pH 4,6 nas formulações com maior incorporação do extrato vegetal, com

destaque para F4 (menor tempo). Esse comportamento é coerente com evidências de que a composição da matriz vegetal — disponibilidade de carboidratos fermentescíveis, minerais e composição global — pode alterar a cinética de acidificação, acelerando ou retardando a fermentação (Deziderio *et al.*, 2023; Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Ainda que o trabalho não tenha quantificado açúcares fermentáveis do extrato, a literatura indica que ajustes de substrato e matriz influenciam diretamente o desempenho das culturas em bebidas vegetais fermentadas (Deziderio *et al.*, 2023).

Quanto à acidez titulável, as formulações F1 a F4 apresentaram valores próximos, enquanto F5 exibiu acidez substancialmente inferior, sugerindo menor eficiência de conversão de substratos em ácido láctico ou fermentação incompleta. Em matrizes 100% vegetais, limitações de nutrientes essenciais às BAL e diferenças no perfil de carboidratos/proteínas podem reduzir a performance de culturas convencionalmente usadas em leite, o que reforça a necessidade de seleção e adaptação de culturas ou suplementação de substratos para garantir acidificação adequada (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Resultados de literatura com bebidas vegetais fermentadas corroboram que diferentes extratos apresentam respostas fermentativas distintas, com faixas finais de pH e acidez dependentes da composição e das condições de processo (Deziderio *et al.*, 2023).

A escolha das formulações F2 e F3 para a composição centesimal foi fundamentada no equilíbrio entre parâmetros fermentativos e aspectos tecnológicos, especialmente estabilidade visual e textura. Esse critério é consistente com o conhecimento de que, em bebidas fermentadas, a acidificação rápida pode favorecer instabilidade estrutural (p.ex., sinérese) quando a matriz possui proporções reduzidas de proteínas com capacidade de formar rede estável, ou quando a cinética de acidificação não é compatível com a estruturação do produto (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Assim, a seleção de formulações intermediárias tende a ser estratégia tecnicamente prudente em produtos mistos (leite + extrato vegetal), por equilibrar suporte proteico do leite e contribuição composicional do extrato.

Na composição centesimal (Tabela 2), a formulação F2 apresentou maior teor de cinzas do que F3, sugerindo maior contribuição mineral associada à proporção de extrato e/ou ao balanço final da formulação. Em bebidas vegetais fermentadas, variações de cinzas são esperadas conforme a matéria-prima e o nível de substituição, refletindo diferenças minerais intrínsecas da matriz (Deziderio *et al.*, 2023). Para proteínas, os valores mais elevados em F2, comparativamente a F3, são compatíveis

com maior participação de leite de vaca na formulação, uma vez que a substituição por extrato vegetal tende a reduzir o teor proteico total quando a matriz vegetal tem menor densidade proteica em relação ao leite. Ainda assim, a literatura enfatiza que a fermentação pode alterar o perfil e a funcionalidade proteica (por proteólise), com impactos sensoriais e nutricionais que dependem de cepas e substratos (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024).

Tabela 2 – Composição centesimal das formulações selecionadas (F2 e F3) de bebida fermentada à base de extrato de coco babaçu

Amostras	Cinzas	Proteínas	Lipídeos	Carboidratos	Umidade
F2	0,62 ± 0,01	2,98 ± 0,44	4,71 ± 0,60	21,54 ± 0,36	70,16 ± 3,76
F3	0,46 ± 0,02	2,36 ± 0,34	4,28 ± 0,93	17,64 ± 0,91	75,26 ± 2,06

Fonte: Autora (2025). Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

Os teores de lipídios em F2 e F3 indicaram contribuição relevante do babaçu, o que é consistente com o caráter oleaginoso da amêndoa e com discussões sobre perfil de ácidos graxos do babaçu, incluindo frações de cadeia média frequentemente relatadas na literatura (Sales *et al.*, 2020; Silva; Pedrozo; Silva, 2023). Do ponto de vista tecnológico, maior teor lipídico pode favorecer sensação de cremosidade e corpo em bebidas fermentadas, embora também exija controle de homogeneização e estabilidade da emulsão, particularmente em matrizes mistas (Erem; Kiliç-Akyilmaz, 2024). Quanto aos carboidratos e umidade, a diferença observada (F2 com maior carboidrato e menor umidade; F3 com maior umidade) sugere produtos finais com concentrações distintas, o que pode refletir tanto o balanço de formulação quanto consumo parcial de carboidratos pelas culturas durante a fermentação (Behera *et al.*, 2020). Em bebidas vegetais fermentadas, a disponibilidade de carboidratos e a capacidade metabólica da cultura determinam o grau de acidificação e a evolução da composição durante o processo (Deziderio *et al.*, 2023).

Em diálogo com estudos recentes, destaca-se que bebidas probióticas formuladas com “leite” de babaçu (em combinações com outras matérias-primas regionais) podem manter viabilidade microbiana e apresentar alterações positivas em características nutricionais e de bioatividade após a fermentação, o que reforça a pertinência do babaçu como base para novos produtos (Madeira *et al.*, 2025). Embora o presente trabalho não tenha avaliado viabilidade microbiana, compostos fenólicos ou

atividade antioxidante, a literatura sobre babaçu (especialmente mesocarpo e farinhas) indica potencial bioativo e antioxidante relevante, o que sustenta a continuidade de investigações com enfoque funcional e regional (Lima *et al.*, 2023; Polesi, 2025). No contexto do Piauí, esse tipo de desenvolvimento tecnológico pode contribuir para diversificação do portfólio de coprodutos do babaçu, agregação de valor e fortalecimento de cadeias locais vinculadas ao extrativismo e ao empreendedorismo comunitário (MDS, 2024; Piauí, 2025).

4 CONCLUSÃO

O estudo permitiu desenvolver formulações de bebida fermentada com substituição parcial e total do leite de vaca por extrato de coco babaçu, evidenciando viabilidade tecnológica especialmente nas formulações com substituição parcial (F2 e F3), selecionadas por apresentarem equilíbrio entre pH final, acidez titulável, tempo de fermentação e estabilidade visual/ textura. As formulações selecionadas exibiram composição centesimal compatível com uma bebida fermentada mista, com destaque para a contribuição lipídica do extrato de babaçu, além de variações previsíveis de umidade e carboidratos entre as proporções de substituição avaliadas.

Como contribuição, o trabalho reforça o potencial do babaçu como ingrediente regional para inovação em alimentos fermentados, com aderência a tendências de consumo por alternativas vegetais e com possibilidade de agregação de valor à cadeia do babaçu no Piauí, alinhando-se a perspectivas de aproveitamento integral e diversificação de coprodutos. Recomenda-se, para estudos futuros, a inclusão de avaliações microbiológicas (viabilidade de culturas lácticas/probióticas ao longo do armazenamento), análises de compostos bioativos e atividade antioxidante, além de testes de estabilidade físico-química e sensorial, a fim de sustentar a aplicabilidade industrial e a aceitação do produto em escala piloto, particularmente considerando a valorização de sistemas extrativistas regionais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:2018**: informação e documentação — referências — elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

Disponível em:

https://fatecguarulhos.edu.br/mostra/arquivos/PdfparaoSite/NBR_6023.pdf Acesso em: 2 jun. 202

BEHERA, S. S. et al. Fermented foods: overview and functional aspects. **Food Research International**, v. 138, p. 109–1179, 2020. Disponível em:

[Smart Fermentation Technologies: Microbial Process Control in Traditional Fermented Foods | MDPI](#). Acesso: 2 jun. 2025.

CASELLI, F. T. R. **Extrativismo, sustentabilidade e inclusão social das Quebradeiras de Babaçu no Meio Norte do Piauí**. *Papers do NAEA*, [s.l.], [s.n.], [s.d.].

Disponível em: [Extrativismo, sustentabilidade e inclusão social das Quebradeiras de Babaçu no Meio Norte do Piauí \(Paper 384\) | Caselli | Papers do NAEA](#). Acesso em: 9 fev. 2026.

COSTA, A. R. et al. Potencial tecnológico e nutricional do coco babaçu (*Attalea speciosa*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 21, n. 2, p. 145–156, 2019. Disponível em: [UEMA Repositório: Diversidade genética, comunidade micorrízica associada e qualidade do mesocarpo de populações de Attalea speciosa Mart. ex. Spreng no estado do Maranhão](#). Acesso em: 2 jun. 2025.

COSTA, A. R. et al. Compostos bioativos e propriedades funcionais do babaçu. **Journal of Food Science and Nutrition**, v. 7, n. 3, p. 88–97, 2020. Disponível em:

[Teses e Dissertações: AVALIAÇÃO DO POTENCIAL IMUNOMODULADOR, ANTIOXIDANTE E ANTIBACTERIANO DE BEBIDAS MISTAS PROBIÓTICAS ELABORADAS COM BABAÇU E BURITI OU CAJU](#). Acesso em: 2 jun. 2025

DEZIDERIO, M. A.; SOUZA, H. F.; KAMIMURA, E. S.; PETRUS, R. R. Plant-Based Fermented Beverages: Development and Characterization. **Foods**, v. 12, n. 22, e4128, 2023. DOI: 10.3390/foods12224128. Disponível em: [Plant-Based Fermented Beverages: Development and Characterization | MDPI](#). Acesso em: 2 jun. 2025.

EREM, E.; KILIÇ-AKYILMAZ, M. The role of fermentation with lactic acid bacteria in quality and health effects of plant-based dairy analogues. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 23, n. 4, 2024. DOI: 10.1111/1541-4337.13402. Disponível em: [The role of fermentation with lactic acid bacteria in quality and health effects of plant-based dairy analogues - Erem - 2024 - Comprehensive](#)

[Reviews in Food Science and Food Safety - Wiley Online Library](#). Acesso em: 8 jun. 2025.

HOLANDA, A. C. et al. Bioacessibilidade dos polifenóis presentes no mesocarpo do babaçu. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], 2020. Disponível em: [Bioacessibilidade dos polifenóis presentes no mesocarpo e na amêndoa do babaçu \(Orbignya phalerata Mart.\) / Bioaccessibility of polyphenols in the mesocarp and babaçu almond \(Orbignya phalerata Mart.\) | Brazilian Journal of Development](#) . Acesso em: 9 fev. 2026.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <https://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>. Acesso em: 8 fev. 2026.

LIMA, M. M. A. et al. Photoprotective and antioxidant effect of babassu mesocarp flour extracts. **Acta Amazonica**, v. 53, n. 4, p. 294–301, 2023. DOI: 10.1590/1809-4392202300891. Disponível em: [SciELO Brasil - Photoprotective and antioxidant effect of babassu mesocarp flour extracts Photoprotective and antioxidant effect of babassu mesocarp flour extracts](#). Acesso 9 fev. 2026.

MADEIRA, D. S. S. et al. Production and stability of plant-based fermented beverages using babassu coconut (*Attalea speciosa*) and cashew apple (*Anacardium occidentale*) sweetened with various polyols. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 146, 107901, 2025. DOI: 10.1016/j.jfca.2025.107901. Disponível em: [Production and stability of plant-based fermented beverages using babassu coconut \(Attalea speciosa\) and cashew apple \(Anacardium occidentale\) sweetened with various polyols - ScienceDirect](#). Acesso em: 9 fev. 2026.

MARCO, M. L. et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 44, p. 94–102, 2021. Disponível em: [Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond - ScienceDirect](#). Acesso em: 1 mar. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME (Brasil). **Quebradeiras de coco babaçu**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/aceso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/licitacoes/pr/edital-de-pregao-eletronico-conab-sureg-pr-no-90010-2024-1/resultado-dou.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2026.

PIAUI (Estado). **No Piauí, quebradeiras vão criar primeira fábrica de sabonetes artesanais feitos com óleo de coco babaçu**. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2025. Disponível em: <https://piauinanet.com.br/noticia/514/no-piaui->

[quebradeiras-vaio-criar-primeira-fabrica-de-sabonetes-artesanais-feitos-com-oleo-de-coco-babacu](#) Acesso em: 9 fev. 2026.

POLESI, L. F. t al. Uma farinha rica em fibra alimentar, amido resistente e compostos fenólicos: propriedades de farinha de babaçu. **Scientia Plena**, 2025. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/112/112131/tde-13112025-185217/en.php>. Acesso em: 9 fev. 2026.

SALES, J. M. et al. Perfil lipídico e atividade antioxidante do coco babaçu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 40, n. 1, p. 180–187, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9737>. Acesso em: 9 fev. 2026.

SILVA, R. S.; PEDROZO, C. A.; SILVA, A. M. Ácidos graxos e propriedades funcionais do babaçu. **Revista de Nutrição Funcional**, v. 12, n. 2, p. 55–63, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/12851>. Acesso em: 2 mar. 2025.

WORLD CANCER RESEARCH FOUNDATION. **Diet, nutrition, physical activity and cancer: a global perspective**. London: WCRF, 2022. Disponível em: <https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2024/11/Summary-of-Third-Expert-Report-2018.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2025.