

# BABAÇU: EXPLORANDO SUAS CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES

Data de aceite: 01/11/2023

### **Solange Sousa Santos**

Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI

### **Rusbene Bruno Fonseca de Carvalho**

Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI

### **Francisco Mayron de Sousa e Silva**

Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI

### **Sara da Silva Lima**

Curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI

### **Livio Cesar Cunha Nunes**

Docente curso de graduação em Farmácia e do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI

**RESUMO:** Este capítulo explora a biodiversidade e relevância do babaçu (*Attalea speciosa*), uma palmeira oleaginosa, destacando sua distribuição geográfica, características morfológicas

e biológicas, bem como seu papel nas comunidades locais e economia regional. Este estudo também enfoca as propriedades medicinais e terapêuticas do babaçu, evidenciando seu potencial como recurso sustentável, bem como discute práticas de manejo responsável e estratégias para conservação, dado que o desmatamento e a exploração não sustentáveis ameaçam essa espécie. Nessa perspectiva, o conhecimento adquirido sobre o babaçu pode direcionar futuras pesquisas e práticas de conservação, além de beneficiar as comunidades locais que dependem desse recurso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Babaçu. *Attalea speciosa*. Extração. Bioatividade.

## BABASSU: EXPLORING ITS CHARACTERISTICS AND POTENTIALITIES

**ABSTRACT:** This chapter explores the biodiversity and significance of the babassu palm (*Attalea speciosa*), an oil-producing palm tree, highlighting its geographical distribution, morphological and biological characteristics, as well as its role in local communities and the regional economy. The study also focuses on the medicinal

and therapeutic properties of babassu, showcasing its potential as a sustainable resource, and discusses responsible management practices and conservation strategies, given that deforestation and unsustainable exploitation pose threats to this species. In this perspective, the knowledge gained about babassu can guide future research and conservation practices, benefiting local communities dependent on this resource.

**KEYWORDS:** Babassu. *Attalea speciosa*. Extraction. Bioactivity.

## 1 | INTRODUÇÃO

O babaçu é uma palmeira nativa do Brasil, com uma presença significativa em vários estados do país, especialmente nas regiões norte e nordeste. Esta espécie é amplamente distribuída ao sul da bacia amazônica, com os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins se destacando como as áreas de maior concentração dessas palmeiras. Entre esses estados, o Maranhão se destaca como o local onde o babaçu é encontrado em abundância (Lima *et al.*, 2007).

Da semente de babaçu, é possível extrair um óleo que possui uma coloração amarelo transparente, como também uma composição predominante de ácidos graxos saturados considerado, assim, um óleo não comestível. O coco do babaçu tem em média 7% de amêndoas, das quais são extraídos cerca de 65% de óleo (Paiva *et al.*, 2013). No âmbito estrutural, o fruto do babaçu é composto por quatro partes distintas: epicarpo, endocarpo, amêndoas e mesocarpo, todas com aplicabilidade significativa. O epicarpo, representando 12% do fruto, é sua camada externa, caracterizada por uma estrutura fibrosa e uma tonalidade amarelo-avermelhada. Logo abaixo, encontramos o mesocarpo, que constitui 23% do fruto, apresentando uma textura farinhosa e uma riqueza em amido. Sua coloração varia de branco-amarelada de acordo com o grau de maturação, e possui uma espessura de até 1 cm (Silva *et al.*, 2019).

O endocarpo, responsável por proteger as amêndoas, representa 58% do fruto e é vital na produção de um carvão vegetal de alta qualidade. Sua coloração geralmente é marrom. No centro do fruto, encontram-se as sementes, das quais três a quatro amêndoas estão presentes em cada fruto. É dessas amêndoas que se extrai o óleo vegetal, correspondendo a 7% do fruto. O babaçu, uma palmeira multifuncional, não apenas fornece alimento através de seus frutos, mas também é uma fonte de matéria-prima para a construção de habitações, utilizando os troncos das árvores. Além disso, a extração das sementes oleaginosas resulta em um óleo amplamente utilizado em pesquisas científicas e na indústria de cosméticos (Silva *et al.*, 2019).

No campo da saúde, o babaçu também oferece benefícios significativos. Os produtos derivados dessa planta são frequentemente utilizados na medicina tradicional para tratar diversas condições. O óleo de babaçu, por exemplo, possui propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas, sendo empregado no tratamento de problemas dermatológicos e feridas. Além disso, a biomassa do mesocarpo, muitas vezes subutilizada, tem potencial

farmacêutico notável. Pesquisas recentes têm explorado seu uso na fabricação de filmes para cicatrização de feridas, revelando aplicações promissoras na indústria de saúde (Souza *et al.*, 2011; Caselli *et al.*, 2018; Araruna *et al.*, 2021).

Além das aplicações diretas para as comunidades locais, o babaçu desempenha um papel crucial na ecologia das regiões onde é encontrado. A planta contribui para a fertilidade do solo e ajuda na conservação da água, essencial para a manutenção dos ecossistemas circundantes. Além disso, o babaçu é uma peça vital no complexo quebra-cabeça da biodiversidade. Sua presença influencia a diversidade de outras espécies vegetais e animais, criando um ecossistema equilibrado e resiliente (Vinha; Lima, Barbosa, 2014).

A importância econômica dos produtos do babaçu é significativa. Compreender os detalhes dessa importância é condição necessária para delinear instrumentos não apenas para o fortalecimento desta economia, como também para reforçar a conservação dos babaçuais e proporcionar melhores condições de vida para as comunidades agroextrativistas. Os materiais derivados do babaçu que foram estudados nessa técnica de adsorção foram: carvão ativado, epicarpo e mesocarpo (naturais e/ou modificados) (Porro, 2019; Araújo Junior; Dmitruk; Moura, 2019).

Nesse sentido, este capítulo tem como objetivo explorar a biodiversidade e a relevância do babaçu (*Attalea speciosa*), abrangendo sua distribuição geográfica, características morfológicas e biológicas, seu papel nas comunidades locais e na economia regional, além de destacar suas propriedades medicinais e terapêuticas, enfatizando seu potencial como recurso sustentável e a necessidade de práticas de manejo responsável.

## 2 | BABAÇU

O termo “Babaçu” é usado para descrever uma categoria de palmeiras oleaginosas que pertencem à família *Palmae* e são parte dos gêneros *Orbignya* e *Attalea*. Essas palmeiras são notáveis não apenas por sua diversidade, mas também por sua importância nas palmeiras brasileiras (Zylbersztajn *et al.*, 2000; Santos, 2008). Nesse contexto, o babaçu (*Attalea speciosa*), Figura 1, se destaca por sua notável variação morfológica e seu significativo valor econômico (González-Pérez *et al.*, 2012).

Figura 1 – Palmeira do babaçu.



Fonte: Arquivo pessoal.

A *Attalea speciosa*, pertencente à família botânica *Arecaceae*, é uma espécie amplamente distribuída em vários países da América Latina, ocupando extensas regiões no Brasil, na Bolívia e no Suriname (Zylbersztajn *et al.*, 2000). No Brasil é amplamente encontrada nas regiões norte e nordeste, sendo denominada como “babaçu”. Estas áreas de plantação de babaçu abrangem aproximadamente 196 mil quilômetros quadrados, com uma concentração significativa nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, na região conhecida como Mata dos Cocais, caracterizada pela transição entre os biomas da Caatinga, Cerrado e Amazônia (Santos *et al.*, 2020).

Para além dessas localidades mencionadas, o babaçu também prospera em outras regiões geograficamente mais delimitadas, tais como a Chapada do Araripe no Ceará e o Vale do Catimbau em Pernambuco (Braga, 1976; Rufino *et al.*, 2008). Essa extensa área de ocorrência sublinha a notoriedade do babaçu em diferentes regiões do Brasil.

Nas regiões tropicais úmidas, a exemplo da Amazônia, e em áreas previamente impactadas pelo desmatamento, as palmeiras em questão podem demonstrar uma notável capacidade de adaptação, proliferando em larga escala, particularmente quando seu potencial econômico é reconhecido e incentivado (Moussa; Kahn, 1997; Anderson, 1988; Santos, 2020).

Nesses locais, a exploração do babaçu desempenha um papel de grande importância social e econômica, sendo explorada por meio do extrativismo, uma atividade predominantemente realizada por mulheres, conhecidas como “quebradeiras de coco babaçu” (González-Pérez *et al.*, 2012). Esse contexto ressalta a significativa interação entre as palmeiras de babaçu, as comunidades locais e a economia regional nas áreas tropicais.

Em suma, o babaçu, desempenha um papel notável nas regiões tropicais do Brasil, demonstrando uma incrível adaptabilidade em diversas áreas, bem como sua distribuição geográfica ampla e a sua significativa importância econômica e social são evidências claras de seu destaque na flora brasileira. Nesse sentido, na próxima seção, exploraremos mais a fundo as características morfológicas e biológicas dessa espécie.

### 3 I CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E BIOLÓGICAS

O *Attalea speciosa* é uma planta perene, o que significa que vive por muitos anos, além disso, seu desenvolvimento é relativamente lento, especialmente nos estágios iniciais. O ciclo de crescimento da palmeira do babaçu é marcado por três distintos estágios. O primeiro estágio é composto pelas pindobas, durante o qual a palmeira apresenta até três folhas definitivas. O segundo estágio, conhecido como palmitreiro, é caracterizado pela presença do palmito, que surge quase ao nível do solo. O terceiro estágio indica que o caule da palmeira já está plenamente formado. Esse processo de desenvolvimento é gradual, levando a planta a iniciar sua produção após 10 a 12 anos, atingindo a maturidade produtiva entre 15 a 20 anos e, em média, tendo uma vida útil de 35 anos (Frazão, 1992; MAPA, 2012).

A reprodução desta espécie ocorre geralmente no período seco, com queda dos frutos ocorrendo na estação chuvosa. Em áreas mais abertas, a dispersão pode se dar através da água, impulsionada por correntezas, que transportam os frutos por certas distâncias. Já a dispersão dos frutos do babaçu por meio de animais ocorre em ecossistemas florestais, com destaque para a contribuição das pacas (*Agouti pacas*) e cutias (*Dasyprocta punctata*). Em áreas mais abertas, a dispersão pode se dar através da água, impulsionada por correntezas, que transportam os frutos por certas distâncias. Adicionalmente, a participação humana na disseminação dos frutos de babaçu é notável, muitas vezes ocorrendo de forma acidental durante a coleta e o transporte desses frutos (Araújo *et al.*, 1996; Camillo; Oliveira; Oliveira, 2022).

Nesse contexto, ela é uma palmeira imponente que pode atingir alturas impressionantes de até 30 metros. A coroa contém 10-25 folhas eretas e a bainha das folhas varia de 40-120cm em comprimento. Suas folhas são igualmente notáveis, grandes e penadas, dispostas em forma de leque, com cada podendo alcançar até 5 metros de comprimento e compostas com cerca de 300-400 folíolos. As flores do babaçu são pequenas

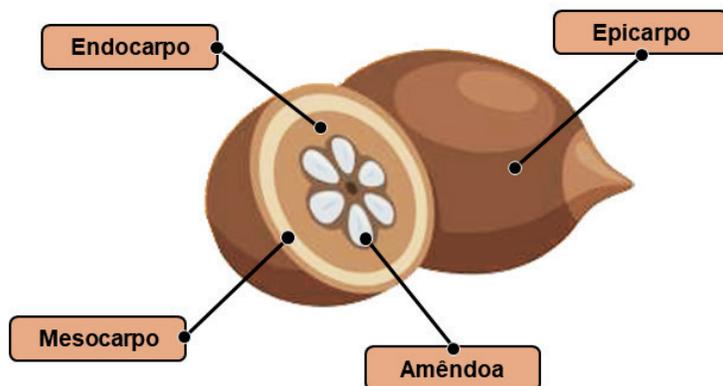
e amareladas, agrupadas em grandes inflorescências ramificadas. A inflorescência apresenta uma característica androdioica, com a possibilidade de ser exclusivamente estaminada (masculina) ou andrógina (com estames e pistilos juntos), emergindo na axila de cada folha. Essa inflorescência é envolta por uma bráctea rígida, que se abre nas laterais de sua extremidade inferior, permitindo a liberação da estrutura floral (Henderson *et al.*, 1995; Pinheiro, 2022).

O fruto da palmeira é o coco babaçu, este exibe uma diversidade de formatos que vão desde elípticos até oblongos, medindo entre 6-13cm de comprimento e 4-10cm de largura, com peso variando de 40 a 440g (peso seco), sendo revestidos por uma casca dura e fibrosa, e cada um abriga uma valiosa amêndoa oleaginosa, essencial na produção do óleo de babaçu. Em uma única safra, podem ser colhidos de 3 a 5 cachos, e cada cacho pode conter de 300 a 500 cocos. O período de florescimento da planta ocorre entre janeiro e abril, enquanto a colheita dos frutos ocorre entre agosto e dezembro, variando de acordo com as condições naturais da região. É válido ressaltar que estes são altamente valorizados, tanto pela população humana quanto pela fauna silvestre local (Henderson *et al.*, 1995; Lorenzi, 2010).

O fruto do babaçu é amplamente explorado, servindo como fonte vital de energia, alimento e medicamento para as comunidades locais. Além disso, oferece diversas possibilidades de uso, como biomassa para briquetagem ou produção de carvão vegetal, bem como o óleo da amêndoa é aproveitado na produção de fármacos, cosméticos e biocombustíveis (Souza *et al.*, 2011; Caselli *et al.*, 2018).

O coco babaçu, ilustrado na Figura 2, é subdividido em diferentes partes: o epicarpo, que compreende aproximadamente 11-13% do fruto, o mesocarpo com 20-23%, o endocarpo abrangendo a maior parte, com 57-63%, e, por fim, as amêndoas, correspondendo a cerca de 7-9% do fruto (Vinhal, Lima, Barbosa, 2014).

Figura 2 – Componentes do coco babaçu observados por meio de um corte transversal.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O mesocarpo, com uma espessura que varia entre 2-12mm, é seco, enquanto o endocarpo apresenta rigidez e possui um diâmetro que oscila entre 35-75mm, contendo de 3-6 sementes de formato oval a elíptico (raramente 1 ou 2, ou mais do que 6, até 11). Cada semente possui dimensões de 3-6cm de comprimento e é caracterizada por um endosperma branco e oleaginoso, além de um embrião diminuto de tonalidade creme-esbranquiçada (Vinhai, Lima, Barbosa, 2014; Araruna *et al.*, 2021).

Desse modo, o mesocarpo é camada intermediária que possui alto teor de amido, sendo uma biomassa, muitas vezes, subutilizada pela indústria, sendo mais usado como suplemento alimentar devido à alta concentração de carboidratos e minerais e dentre as suas diversas propriedades o uso como adjuvante farmacêutico e elaboração de filmes a partir do polissacarídeo como matéria prima para fabricação de biofilmes contendo *Aloe Vera* para tratamento de cicatrização de feridas (Araruna *et al.*, 2021)

Entretanto, é importante ressaltar que o principal produto obtido do coco babaçu é o óleo da amêndoa, representando 65% de seu peso total. Esse óleo é um subproduto essencial na fabricação de sabão, glicerina e óleo comestível, sendo posteriormente transformado em margarina. Além disso, a planta oferece uma torta que é utilizada na produção de ração animal (Albiero *et al.*, 2007).

O desmatamento e a exploração não sustentáveis representam ameaças significativas para o *Attalea speciosa*. Embora não haja dados atualizados disponíveis sobre a situação dos babaçuais no Brasil, observações de campo indicam uma significativa devastação em diversas regiões, embora haja relatos de expansão em algumas áreas. Estimativas apontam que, ao longo da última década, uma extensão aproximada de 2.000.000 hectares de babaçuais tenha sido degradada. Ao considerar os dados de produção de amêndoas no estado do Maranhão no ano de 2000, constatou-se uma redução média de 15% nas áreas de babaçuais naquela época, e as projeções atuais indicam um aumento substancial nessa estimativa, aproximando-se de 25% (IBGE, 2000; Pinheiro, 2022).

A conservação dessa espécie é essencial para preservar a biodiversidade das regiões onde ela é encontrada, bem como para garantir a subsistência das comunidades que dependem dela para seu sustento. Essas características morfológicas, ciclo de vida e ecologia tornam essa espécie botânica fascinante e de grande importância para o meio ambiente e as comunidades que compartilham seu habitat.

## 4 | CULTIVO, EXTRAÇÃO E MANEJO SUSTENTÁVEL

O babaçu apresenta potencial ecológico, econômico e social para as comunidades tradicionais. Assim, existem duas formas de exploração dos babaçuais, uma delas feita pelos fazendeiros, que eliminam toda a vegetação nativa para o uso de pastagens, e outra pelos agricultores, que utilizam o solo para cultivo de lavouras alimentares, através do método de queimadas, destruindo assim a plantação em seus diversos estágios de

desenvolvimento, o que acaba causando prejuízo ao solo, deixando a terra improdutivo a médio e longo prazos, o que, por consequência, torna rotineiro o uso de lavoura itinerante, uma prática de plantio temporário (Lemos; Souza, 2018).

O extrativismo consiste em uma prática antiga utilizada pelas comunidades primitivas, que necessitavam dos recursos naturais para subsistência. Então, define-se como extrativismo toda obtenção de recursos naturais para garantir produtos minerais, animais e vegetais. O extrativismo pode ser inserido como atividade capaz de gerar emprego e renda, e pode contribuir para a preservação da natureza, quando utilizado de maneira sustentável (Caselli *et al.*, 2018).

As comunidades tradicionais, a exemplo das quebradeiras de coco babaçu, que são mulheres agroextrativistas, se dedicam à coleta e ao aproveitamento do babaçu. Essas comunidades, além do viés econômico e social, mantêm o contato sustentável com meio ambiente. Essas mulheres praticam a agricultura familiar e pecuária como atividades de subsistência. A conservação dos babaçuais é produto de legitimação de identidade cultural de criar, fazer e viver das mulheres quebradeiras de coco babaçu, que se apropriam dos recursos naturais de forma sustentável visando, além da geração de renda, a preservação de natureza (Nunes, 2020).

O aproveitamento sustentável é uma possibilidade importante de todo o produto do babaçu, considerando que cada palmeira produz até seis cachos de frutos por temporada, assim sendo aproveitado todos os seus recursos naturais, desde o caule, através de madeira para construção de casas, as palhas, que são usadas como telhado e para produção de utensílios e lenha, até o coco, que é usado para produção do amido, óleo, farinha proteica de amêndoa como produtos alimentícios. Inclui-se ainda na lista de recursos o mesocarpo do babaçu, que possui alta densidade energética, sendo considerado uma fonte de produção de energia renovável devido à sua composição fibrosa e de fácil armazenamento, sendo possível a extração de produtos com múltiplas utilidades, tais como carvão, que possui grande potencial energético, contribuindo para substituição do carvão de origem vegetal, que por sua vez contribui para preservação das espécies vegetais (Carvalho *et al.* 2020).

O manejo do babaçu é realizado em cinco fases: a pré-coleta, coleta, pós coleta, manutenção e monitoramento. A fase de pré-coleta consiste no mapeamento de área e sua caracterização, assim como verificação dos tratamentos silviculturais, o acesso a estradas e passagens, isso define uma melhor palmeira em função de sua produtividade. Pode ser utilizado mapeamento dos babaçuais com colaboração de desenho (croqui) bem elaborado e detalhado do local de manejo, pode utiliza-se também aparelhos receptores como GPS para facilitar o mapeamento de área e ainda o inventário florestal amostral (IFA) que faz as estimativas do potencial produtivo de área. Para realizar a coleta é necessário técnica adequada e instrumentos específicos para retirada das partes de palmeira, frisa-se a importância de equipamentos de proteção individual (Oliveira, 2023).

Quando os cocos são transportados para o local de beneficiamento, a qualidade é sempre verificada. Os babaquais são mantidos e preservados por meio de métodos de preservação da silvicultura. O surgimento de regeneração natural e o crescimento de nova produção por área de amostragem são monitorados durante a fase de monitoramento (Oliveira, 2023). No entanto, um grande desafio para uma expansão sustentável da cadeia produtiva do babaçu é a compreensão das oportunidades de mercado, a gestão e uma organização comunitária, bem como o processo de produção enfrentado pelas cooperativas e associações de famílias extrativistas e pelas declarações de pequenos produtores (Caselli *et al.*, 2018).

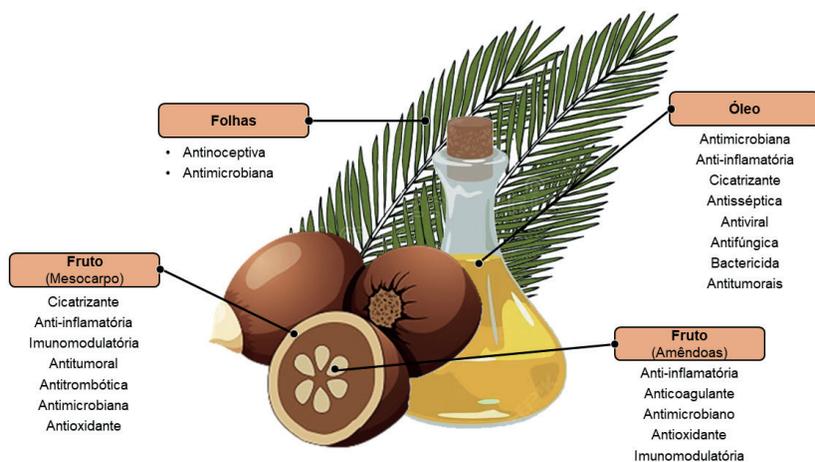
Desse modo, pelo conhecimento popular do babaçu destaca-se suas diversas propriedades medicinais, sendo que não há evidências científicas sobre toxicidade do babaçu observadas em estudo *in vivo*. Nesse contexto, devido a importância etnofarmacológica em 2009 o babaçu foi inserido na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (Silva *et al.*, 2012; Barroqueiro *et al.*, 2016; Santos, 2020, Araruna *et al.*, 2021).

## 5 | BIOATIVIDADES E APLICAÇÕES DO BABAÇU

O babaçu além de desempenhar um papel essencial na indústria, possui também uma rica tradição na medicina popular. Ao longo dos séculos, produtos derivados, como a polpa e os resíduos da planta, têm sido utilizados para tratar condições como gastrite e auxiliar na cicatrização de feridas, conforme observado por (Carvalho *et al.*, 2011).

Além desses usos tradicionais, estudos farmacológicos revelaram diversas propriedades medicinais do babaçu. Pesquisas indicaram sua atividade antitireoidiana (Gaitan *et al.*, 1991), antitrombótica (Azevedo *et al.*, 2007), antifúngica (Caetano *et al.*, 2002), antimicrobiana (Guerra *et al.*, 2011a), sua capacidade como adjuvante nas respostas imunes (Guerra *et al.*, 2011b) e seu potencial como imunomodulador (Freitas Junior *et al.*, 2013). A Figura 3 apresenta uma análise das atividades terapêuticas associadas a diferentes partes da planta, destacando suas notáveis propriedades medicinais. Nas folhas, observa-se uma ação antinocepsiva, contribuindo para o alívio da dor, e atividade antimicrobiana, fornecendo uma defesa natural contra microrganismos patogênicos.

Figura 3 - Exploração das propriedades terapêuticas do babaçu.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Essas descobertas científicas solidificam o babaçu como uma importante fonte de compostos medicinais valiosos, consolidando seu papel tanto na medicina tradicional quanto na pesquisa farmacológica moderna. É importante enfatizar que nenhuma toxicidade do babaçu foi observada em estudos *in vivo*, o que demonstra a segurança no seu uso (Silva *et al.*, 2012; Barroqueiro *et al.*, 2016).

Dentre as partes que compõe o coco babaçu o mesocarpo tem grande potencial farmacológico devido a existência de seus compostos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante. Assim, as propriedades anti-inflamatórias e analgésicas do mesocarpo de babaçu foram comprovadas experimentalmente através do uso de um extrato de clorofórmio dos frutos secos este efeito pode estar relacionado aos triterpenos presentes em *Orbignya phalerata* (García *et al.*, 1995; Silva; Parente, 2001). Além disso, outros compostos foram identificados no babaçu, incluindo taninos, açúcares, saponinas e compostos esteroides (Bandeira *et al.*, 1986). Estas descobertas destacam a riqueza química do babaçu e seu potencial terapêutico no tratamento de condições inflamatórias e de dor.

Estudos pré-clínicos revelaram que o mesocarpo do babaçu possui notáveis propriedades terapêuticas. Este componente demonstrou atividades antitumorais, anti-inflamatórias e propriedades antimicrobianas. Além disso, na medicina popular, o mesocarpo é empregado no tratamento de diversas condições, incluindo dismenorria, constipação, obesidade, reumatismo e várias doenças, como leucemia, doenças venosas, úlceras, colite, artrite e doenças infecciosas. Esses usos tradicionais destacam a versatilidade e a importância terapêutica do babaçu na prática médica e na vida das comunidades locais (Barroqueiro *et al.*, 2011).

Outro estudo pré-clínico reforça o efeito terapêutico dos extratos do mesocarpo babaçu através de sua atividade biológica. Foi identificado metabólitos tais como ácidos

fenólicos além de triterpenos, triterpenos glicosilados, taninos, açúcares, saponinas e esteroides. Estudos *in vitro* mostra a atividade antimicrobiana eficaz contra as bactérias Gram-positivas *E. faecalis*, *S. aureus* e MRSA. No entanto, nenhuma atividade foi observada contra *E. coli* e *P. aeruginosa*, o que indica uma ação antibacteriana seletiva e específica do extrato do mesocarpo do babaçu (Barroqueiro *et al.*, 2016).

Ainda sobre o mesocarpo do fruto, em estudo realizado com um protocolo ecológico de extração de compostos bioativos por extração assistida, utilizando etanol de qualidade alimentar como solvente, revelou maiores quantidades de polifenóis no mesocarpo do babaçu. Esses polifenóis mostraram potencial antioxidante e antimicrobiano. Além disso, o uso da nanotecnologia evidenciou atividade antimicrobiana contra bactérias gram-negativas. Portanto, os extratos do mesocarpo de babaçu apresentam promissoras propriedades antioxidantes naturais, podendo ter aplicações específicas na saúde humana ou na indústria alimentícia para melhorar a estabilidade dos alimentos, eliminando radicais livres ou quelando íons metálicos (Lima *et al.*, 2023).

Também foi evidenciam os benefícios do babaçu no tratamento de problemas digestivos, como úlceras gástricas, em experimentos com ratos. Comparativamente aos medicamentos já existentes para proteção gastrointestinal, o uso do babaçu demonstrou eficácia na prevenção de lesões gástricas. Além disso, os extratos de babaçu mostraram-se capazes de prevenir a hiperemia da mucosa estudada, indicando claramente a capacidade terapêutica desses extratos na proteção do sistema digestivo. Esses resultados promissores reforçam a importância contínua da pesquisa sobre o babaçu e seus potenciais benefícios para a saúde humana (Torres *et al.*, 2018).

Outra atividade descrita foi o processo de cicatrização de feridas induzidas na bexiga de ratos (Ferreira *et al.*, 2006) e na cicatrização de feridas cutâneas (Amorim *et al.*, 2006). No estudo de Batista (2006), foi demonstrado que a administração intraperitoneal de 50 mg/kg do extrato aquoso do mesocarpo em ratos favoreceu a coaptação completa das bordas da cicatriz gástrica. Esse efeito foi observado quando comparado ao grupo controle, durante a eutanásia realizada no sétimo dia do período pós-operatório.

Estudo etnofarmacológico do babaçu em comunidades quebraadeiras de coco do Maranhão evidenciou que o óleo, resíduo e mesocarpo são usados para o tratamento de doenças inflamatórias digestivas, assim para tratamento de vulvovaginites, bem como no tratamento de reumatismo, úlceras e doenças inflamatórias. Além disso, observou-se o destaque da utilização na construção, artesanato e alimentação. Dentre as propriedades terapêuticas do babaçu as diversas partes da planta possuem potencial biotecnológico na fabricação de biocombustível, cosmético, alimentício. A farinha do mesocarpo tem propriedades medicinal para gastrite, cicatrização de feridas, leucorréia e inflamação tanto usados na forma tópica ou oral (Rufino *et al.*, 2008; Campos *et al.*, 2013; Scheibe *et al.*, 2016; Paixão *et al.*, 2019).

As amêndoas revelam uma gama impressionante de propriedades benéficas para a saúde. Além de sua ação anti-inflamatória, que pode ser valiosa no tratamento de diversas condições inflamatórias, elas também demonstram ser anticoagulantes, contribuindo para a prevenção de coágulos sanguíneos. Além disso, as amêndoas apresentam atividade antimicrobiana, combatendo eficazmente microrganismos prejudiciais, e são ricas em antioxidantes, fornecendo uma defesa celular contra o estresse oxidativo. Além disso, esses frutos têm um papel fundamental na modulação do sistema imunológico, fortalecendo as defesas naturais do corpo (Santos, 2020).

O potencial terapêutico da nanotecnologia no contexto do babaçu também foi explorado. Dois nanosistemas distintos, as nanopartículas de poli(ácido láctico-co-glicólico) (PLGA) e os nanossistemas de argila contendo óleo de babaçu (BBS), demonstraram efeitos antiproliferativos apoptóticos em culturas primárias de células e tecidos da hiperplasia prostática benigna. Embora esses resultados sejam promissores, são necessárias mais pesquisas para confirmar a eficácia terapêutica dessas abordagens inovadoras, representando uma nova e potencialmente eficaz terapia para essa condição (Sousa *et al.*, 2013).

Além disso, a nanoemulsão de óleo de babaçu foi estudada quanto às suas propriedades físico-químicas e terapêuticas. Essa nanoemulsão, caracterizada por baixa polidispersidade e estabilidade cinética, revelou-se um antioxidante eficaz. O óleo de babaçu, rico em ácidos graxos saturados como cáprico, caprílico, láurico, mirístico, palmítico, oleico, esteárico e linoleico, contribuiu para essas propriedades. Além de suas atividades antioxidantes e citotóxicas, as nanoemulsões de óleo de babaçu possuem potencial para aplicações futuras na indústria de alimentos e fitoterápicos (Santos *et al.*, 2020; Machado, Chaves, Antoniassi, 2023; Louzeiro *et al.*, 2023).

Avaliações *in vivo* reforçaram as propriedades benéficas do óleo de babaçu. Foi observado que o óleo possui potencial de cicatrização de feridas em modelos com talas de espessura total, promovendo o aumento do número de fibroblastos, vasos sanguíneos e deposição de colágeno nas feridas. Além disso, demonstrou efeito anti-inflamatório em um modelo de edema crônico de orelha, reduzindo a espessura da orelha, a hiperplasia epidérmica e a atividade da mieloperoxidase. Essas descobertas corroboram a utilização do óleo de babaçu na medicina popular como remédio para o tratamento de feridas na pele (Santos *et al.*, 2020). Outras propriedades atribuídas ao óleo extraído do babaçu são, anti-inflamatória, cicatrizante, antisséptica, antiviral, antifúngica, bactericida e antitumorais (Gumiero, 2011).

Estudos revelaram que os ácidos graxos saturados de cadeia média, como o ácido láurico, desempenham um papel crucial na atividade antimicrobiana tanto do leite humano quanto do bovino, sendo capazes de inativar tanto bactérias gram-negativas quanto gram-positivas. Além disso, esses ácidos graxos demonstram atividade anti-inflamatória e imunomoduladora, bem como propriedades antitumorais (Ferreira *et al.*, 2012; Santos, 2019; Dian *et al.*, 2020; Andrade, 2023).

Em estudos com camundongos, foi observado que o ácido láurico estimula a imunidade adaptativa, promovendo a proliferação de linfócitos B e a produção de anticorpos auto-reativos. O ácido láurico também encontrou aplicação na indústria de cosméticos devido às suas propriedades bactericidas, antivirais e antifúngicas. Além de suas notáveis propriedades antimicrobianas *in vitro* contra bactérias cutâneas comuns o ácido láurico também é benéfico em formulações capilares. Ele auxilia na reposição lipídica e na melhoria da elasticidade dos capilares, tornando-se um ingrediente valioso em produtos para cuidados com o cabelo (Santos, 2013).

## 6 | ATTAL® - PROJETO DE EMPREENDEDORISMO SOCIAL DA CADEIA PRODUTIVA DO BABAÇU

O projeto emerge como uma iniciativa de empreendedorismo social, concebida pela Universidade Federal do Piauí, com o propósito fundamental de ampliar oportunidades de trabalho e elevar a renda das Comunidades das quebradeiras de coco babaçu. Assim, este empreendimento social visa proporcionar uma significativa melhoria de vida para estas famílias resilientes. O produto resultante, Attal®, representa a expressão vibrante de todos os derivados dessa notável iniciativa. O desenvolvimento do projeto se desdobra em quatro fases estratégicas:

1. **Análise de Cadeia Produtiva:** O estágio inicial consistiu em uma imersão minuciosa no contexto das Comunidades das quebradeiras de coco no Piauí, visando compreender suas necessidades e desafios. Esta etapa culminou na elaboração de uma tese de doutoramento, evidenciando o comprometimento sério e profundo com a transformação social.
2. **Infraestrutura Sólida:** A construção de uma infraestrutura robusta, equipada com máquinas e equipamentos modernos (Figura 4), foi empreendida para aprimorar as condições de trabalho. Esta etapa não apenas otimizou a produção, mas também melhorou as condições laborais, impulsionando, assim, a produtividade das comunidades envolvidas.

Figura 4 – Infraestrutura obtidas para as quebradeiras de coco a partir do desenvolvimento do projeto.



Fonte: Arquivo pessoal.

3. **Inovação em Produtos:** Uma jornada de pesquisa e desenvolvimento foi empreendida para criar produtos excepcionais à base de óleo extra virgem, reconhecidos por suas propriedades aromáticas distintas, conforme pode apresentado na Figura 5. Esta iniciativa elevou o valor agregado das matérias-primas colhidas pelas dedicadas quebradeiras de coco, proporcionando um aumento significativo na renda dessas famílias.

Figura 5 – Produtos desenvolvidos a partir da matéria prima do babaçu.



Fonte: Arquivo pessoal.

4. **Modelo de Negócio:** O projeto adotou um modelo de negócio baseado no conceito de Assinante Social, caracterizado como Pessoa Física ou Jurídica que apoia a iniciativa com doações financeiras convertidas em “cocos”, a moeda social, que pode ser trocada por produtos do catálogo disponível nas redes sociais. Este modelo proporciona uma forma sustentável de apoio financeiro às comunidades.

Com uma fase inicial marcada por notáveis conquistas, o projeto Attal® direciona seu foco para horizontes mais abrangentes, concentrando-se no desenvolvimento de uma variedade ampla de produtos, com destaque para higiene/cosméticos, alimentos e biojoias. Essa visão inovadora visa impulsionar, de maneira sustentável, a renda das famílias envolvidas.

Desde o início, o projeto conta com o apoio decisivo da então Senadora Regina Silva, uma defensora incansável do potencial transformador da iniciativa. Sua emenda de bancada foi fundamental para iniciar o processo de transformação. Com esse suporte, o trabalho árduo foi iniciado, desde o mapeamento minucioso das Comunidades das

quebradeiras de coco no Estado do Piauí até a criação de uma infraestrutura sólida, equipada com máquinas modernas que trouxeram conforto e facilidade à produção, impulsionando a produtividade dessas mulheres. Nesse contexto, mais informações, de forma detalhada sobre o projeto e a trajetória da Attal® podem ser encontradas em sua página oficial no Instagram: @attalprodutosbabacu.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O babaçu apresenta-se como uma planta multifacetada, sua capacidade de adaptação e ampla distribuição geográfica destacam-no como um recurso essencial em várias regiões tropicais do país. Além disso, suas propriedades medicinais e farmacológicas abrem portas para aplicações terapêuticas variadas, contribuindo não apenas para a saúde humana, mas também para a preservação do meio ambiente e para o sustento das comunidades locais. Assim, a extração do babaçu, conduzida em grande parte por “quebradeiras de coco babaçu,” assume um papel fundamental na economia regional, estabelecendo uma ligação essencial entre as palmeiras de babaçu, as comunidades locais e a economia das regiões tropicais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

## REFERÊNCIAS

- ALBIERO, D.; MACIEL, A. J. D. S.; LOPES, A. C.; MELLO, C. A.; GAMERO, C. A. Proposta de uma máquina para colheita mecanizada de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) para a agricultura familiar. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 3, p. 337–346, 2007.
- AMORIM, E.; MATIAS, J. E. F.; CÉZAR, J.; COELHO, U.; CARLOS, A.; CAMPOS, L.; STAHLKE, H. J.; RUFINO, J.; TIMI, R.; CARLOS DE ALMEIDA ROCHA, L.; TEREZA, A.; MOREIRA, R.; RISPOLI, D. Z.; FERREIRA, L. M. Efeito do uso tópico do extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu) na cicatrização de feridas cutâneas: estudo controlado em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 21, n. suppl 2, p. 67–76, 2006.
- ANDERSON, A. B. Use and management of native forests dominated by açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the Amazon estuary. **Advances in Economic Botany**, v. 6, p. 144-154, 1988.
- ANDRADE, A. G. S. **Ação imunomoduladora dos ácidos graxos ômega-3 no tratamento de pacientes com câncer**: uma revisão de literatura. 2023. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

ARARUNA, F. O. S.; ARARUNA, F. B.; PEREIRA, L. P. L. A.; BRITO, M. C. A.; GOMES, P. D. B.; SANTOS, D. C. P.; FIRMO, W. C. A.; Rocha, A. A.; RODRIGUES, K. A. F.; SANTANA, A. A.; NUNES, L. C. C.; COUTINHO, D. F. Desenvolvimento e caracterização de filmes curativos à base de mesocarpo de *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng e extrato glicólico de *Aloe vera* (L.) Burm. f. **Research, Society and Development**, v. 10, p. 1-15, 2021.

ARAÚJO JUNIOR, M. E. DE.; DMITRUK, E. J.; MOURA, J. C. DA C. A lei do babaçu livre: uma estratégia para a regulamentação e a proteção da atividade das quebradeiras de coco no estado do Maranhão. **Sequência (Florianópolis)**, n. 68, p. 129, 2014.

ARAÚJO, E.C.E.; MENDES, A.M.C.; RIBEIRO, F E. Comportamento fenológico do babaçu (*Orhignya phalerata* Mart.) em três tipos de solos do Piauí. Teresina, EMBRAPA CPAMN. **Boletim de Pesquisa**, v. 15, 1996.

AZEVEDO, A.P.S.; FARIAS, J.C; COSTA, G.C.; FERREIRA, S.C.P.; ARAGÃO-FILHO, W.C.; SOUSA, P.R.A.; PINHEIRO, M.T.; MACIEL, M.G.C.; SILVA, L.A.; LOPES, A.S.; BARROQUEIRO, E.S.B.; BORGES, M.O.R.; GUERRA, R.N.M.; NASCIMENTO, F.R.F. Anti-thrombotic effect of chronic oral treatment with *Orbignya phalerata* Mart. **Journal Ethnopharmacology**, v. 111, p. 155-159, 2007.

BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A.; MAIA, M. B. S. Contribuição ao estudo químico do coco babaçu. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 1, p. 27-28, 1986.

BARROQUEIRO, E. S. B.; BARROQUEIRO, F. S. B.; PINHEIRO, M. T.; MACIEL, M. C. G.; BARCELLOS, P. S.; SILVA, L. A.; LOPES, A. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; GUERRA, R. N. M. Evaluation of acute toxicity of babassu mesocarp in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, n. 4, p. 710-714, 2011.

BARROQUEIRO, E. S. B.; PRADO, D. S.; BARCELLOS, P. S.; SILVA, T. A.; PEREIRA, W. S.; SILVA, L. A.; MACIEL, M. C. G.; BARROQUEIRO, R. B.; NASCIMENTO, F. R. F.; GONÇALVES, A. G.; GUERRA, R. N. M. Immunomodulatory and Antimicrobial Activity of Babassu Mesocarp Improves the Survival in Lethal Sepsis. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2016, 2016.

BATISTA, C. P. *et al.* Efeito do extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu) na cicatrização do estômago em ratos: estudo morfológico e tensiométrico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 21, supl. 3, p. 26-321, 2006.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3ed. Mossoró, Coleção Morossoense, 1976.

CAETANO, N.; SARAIVA, A.; PEREIRA, R.; CARVALHO, D.; PIMENTEL, M.C.B.; MAIA MBS. Determinação de atividade antimicrobiana de extratos de plantas de uso popular como anti-inflamatório. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, p 132-135, 2002.

CAMILLO, J.; OLIVEIRA, M. S. P.; OLIVEIRA, M. S. P. de. **Espécies oleaginosas nativas da região Norte**. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. (Org.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro - Região Norte*. 1 ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2022, v. 1, p. 1121-1124.

CAMPELLO, M. H. A. B. **Elaboração de biscoito tipo cookie com ingredientes da biodiversidade brasileira**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

CAMPOS, J. L. de A. **Etnoecologia e ecologia populacional da palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) (Arecaceae) na região do Araripe, Nordeste do Brasil.** 2013. 97 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

CARVALHO, I. M. C. M. M.; MELO CAVALCANTE, A. A. C.; DANTAS, A. F.; PEREIRA, D. L. A.; COSTA ROCHA, F. C.; ANDRADE, T. J. A. S.; DA SILVA, J. Genotoxicity of sodium metabisulfite in mouse tissues evaluated by the comet assay and the micronucleus test. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 720, n. 1–2, p. 58–61, 2011.

CASELLI, F. de T. R.; RIBEIRO, R. D. de V.; LOPES, J. B.; ALMEIDA NETO, J. R. de. *Extrativismo, sustentabilidade e inclusão social das Quebradeiras de Babaçu no Meio Norte do Piauí (Paper 384).* **Papers do NAEA**, v. 1, n. 1, 2018.

CASTRO, G. C.; CAMPELO, J. E. G.; SANTOS, G. M.; SARMENTO, J. L. R.; CARVALHO, M. D. F.; CARVALHO, C. M. R. G. de. Aproveitamento integral do coco babaçu como estratégia de educação e desenvolvimento social sustentável. **Extensão em Foco**, n. 21, p. 156-164, 2020.

DIAN, P. H. M.; JOPERT, P. E. R.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I.; SOARES, V. E.; BELO, M. A. A.; MELO, G. M. P.; PACHECO, M. D. Atividade antimicrobiana de ácidos orgânicos com e sem extrato vegetal no controle *in vitro* de *Escherichia coli* e *Salmonella Typhi*. **Ars Veterinaria, Jaboticabal**, v. 36, n. 4, 236-241, 2020.

FERREIRA, E. D. C.; MATIAS, J. E. F.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA FILHO, R.; ROCHA, L. C. D. A.; TIMI, J. R. R.; SADO, H. N.; SAKAMOTO, D. G.; TOLAZZI, A. R. D.; SOARES FILHO, M. D. P. Análise da cicatrização da bexiga com o uso do extrato aquoso da *Orbignya phalerata* (babaçu): estudo controlado em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 21, n. SUPPL.3, p. 33–39, 2006.

FERREIRA, A. M.; SOUZA, B. M. V.; RIGOTTI, M. A.; LOUREIRO, M. R. D. Utilização dos ácidos graxos no tratamento de feridas: uma revisão integrativa da literatura nacional. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 3, p. 752–760, 2012.

FRAZÃO, J. M. F. **Alternativas econômicas para agricultura familiar em áreas de ecossistemas de babaçuais.** Relatório Técnico. Governo do Estado do Maranhão, São Luís, 2001. 120 p.

FREITAS JUNIOR, L.M; RIBEIRO, M.N.S.; AMARAL, F.M.N; NASCIMENTO, F.R.F. Processo de obtenção de extrato seco padronizado de mesocarpo fresco de *Orbignya phalerata* Mart. (babaçu) com atividade imunomodulatória. **Br. Patent PI 1020130053414.** 2013.

GAITAN, E.; COOKSEY, R. C.; LEGAN, J.; LINDSAY, R. H.; MEDEIROS NETO, G. A. Antithyroid effects in vivo of babassu and mandioca: a staple food in endemic goiter areas of Brazil. **Progress in Thyroid Research: Proceedings**, 1991.

GARCÍA, S.; HEINZEN, H.; HUBBUCH, C.; MARTÍNEZ, R.; VRIES, X. de; MOYNA, P. Triterpene methyl ethers from *Palmae* epicuticular waxes. **Phytochemistry**, v. 39, n. 6, p. 1381-1382, 1995.

GONZÁLEZ-PÉREZ, S. E.; COELHO-FERREIRA, M.; ROBERT, P. de; GARCÉS, C. L. L. Conhecimento e usos do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. e *Attalea eichleri* (Drude) A. J. Hend.) entre os Mebêngôkre-Kayapó da Terra Indígena Las Casas, estado do Pará, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 295–308, 2012.

GUERRA, R. N. M.; BARROQUEIRO, E. S. B. Composições farmacêuticas, processo de obtenção de composições farmacêuticas e uso de composição farmacêutica à base do mesocarpo do fruto de *Orbignya phalerata* Mart. Br. Patent PI 0904836-7 A2. 2011.

GUERRA, R. N. M.; SILVA, V. M. G.; FRANÇA, L. S. A. Babassu aqueous extract (BAE) as an adjuvant for T helper (Th)1-dependent immune responses in mice of a Th2 immune response-prone strain. **BMC Immunology**, v. 12, n. 13, 2011b.

GUMIERO, V. C. **Desenvolvimento e avaliação de nanoemulsões à base de óleo de babaçu (*Orbignya oleifera*) e extratos vegetais (*Areca catechu*, *Glycyrrhiza glabra* e *Portulaca oleracea*) para uso pós-sol.** 2011. Tese (Doutorado em Medicamentos e Cosméticos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2011.

HENDERSON, A.; SCARIOT, A. **A Flora da Reserva Ducke**, I: Palmae (Arecaceae). *Acta Amazônica*, 23(4), 349-369, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico**. IBGE: Brasília, 2000.

LEMOS, J. J. S.; SOUZA, R. C. Sistemas Agroextrativistas como alternativa de preservação da Palmeira de Babaçu no Maranhão. **Revista de Política Agrícola**, v. 2018, p. 82-95, 2018.

LIMA, J. R. O.; DA SILVA, R. B.; DA SILVA, C. C. M.; DOS SANTOS, L. S. S.; DOS SANTOS, J.R.; MOURA, E. M.; DE MOURA, C. V. R. Biodiesel de babaçu (*Orbignya* sp.) obtido por via etanólica. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 600–603, 2007.

LIMA, R. C.; DE CARVALHO, A. P. A.; DA SILVA, B. D.; TORRES-NETO, L.; DE FIGUEIREDO, M. R. S.; CHAVES, P. H. T.; DE ALMEIDA, A. E. C. C.; CONTE-JUNIOR, C. A. Green Ultrasound-Assisted Extraction of bioactive compounds of babassu (*Attalea speciosa*) mesocarp: effects of solid-liquid ratio extraction, antioxidant capacity, and antimicrobial activity. **Applied Food Research**, v. 3, p. 100331, 2023.

LORENZI, H. **Flora Brasileira - Arecaceae (Palmeiras)**. 1ª Ed. São Paulo: Nova Odessa, 2010.

LOUZEIRO, H. C.; MARIA C. M. SANTOS, A.; ROBERTO B. GOMES, P.; ALVES FONTENELE, M.; E. MOUCHREK FILHO, V.; DERMONDES SOUZA, R.; CANDIDA S. DE SANTANNA, M.; DA SILVA DIAS, C.; PEREIRA MACIEL, A.; CARVALHO SILVA, F. The Desenvolvimento e Caracterização das Nanoemulsões de Combustíveis de Óleo de Babaçu (*Attalea speciosa*). **Revista Virtual de Química**, v. 15, n. 1, 2023.

MACHADO, G. C.; CHAVES, J. B. P.; ANTONIASSI, R. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Revista Ceres**, v. 53, p. 463-470, 2006.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Babaçu: *Attalea* spp. MART**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2012. 24p.

MOUSSA, F.; KAHN, F. Trois palmiers pour trois capitales amazoniennes. **Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines**, v. 26, p. 1–9, 1997.

NUNES, M. L. S. Terra, cultura e coletividade: proteção dos saberes e práticas tradicionais das quebradeiras de coco babaçu. **E-Civitas**, v. 13, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, R. **Aspectos econômicos, ambientais e sociais do extrativismo do babaçu (*Attalea speciosa*)**. 2022. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2022.

PAIVA, E. J. M.; DA SILVA, M. L. C. P.; B., Jayne C. S.; DE OLIVEIRA, P. C.; DE CASTRO, H. F.; GIORDANI, D. S. Non-edible babassu oil as a new source for energy production-a feasibility transesterification survey assisted by ultrasound. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 20, n. 3, p. 833–838, 2013.

PINHEIRO, C. U. B. **Capítulo 5 - Oleaginosas**. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte. Editado por Lidio Coradin, Julcélia Camillo, e Ima Célia Guimarães Vieira. Brasília, DF: MMA, 2022.

PORRO, R. A economia invisível do babaçu e sua importância para meios de vida em comunidades agroextrativistas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 14, n. 1, p. 169–188, jan. 2019.

RUFINO, M.U.L.; COSTA, J.T.M.; SILVA, V.A.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 22, p. 1141-1149, 2008.

SANTOS, J. A. A. **Avaliação da atividade cicatrizante do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, Arecaceae) a partir do seu uso etnomedicinal**. 2020. 158 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Recife, 2020.

SANTOS, F. D. R.; SANTOS, M. G. B.; LUCENA, V. B.; VIANA, M. B.; CASTRO, A. P. de. Uso do óleo de coco babaçu (*Attalea speciosa*) como emoliente em formulação fitocosmética com ação hidratante. **Revista Cereus**, v. 12, n. 4, p. 2-13, 2020.

SANTOS, S. M. **Atividade anti-inflamatória tópica dos óleos de babaçu e licuri**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SANTOS, J. A. A.; SILVA, J. W. da; SANTOS, S. M. dos; RODRIGUES, M. de F.; SILVA, C. J. A.; DA SILVA, M. V.; CORREIA, M. T. S.; ALBUQUERQUE, J. F. C.; MELO, C. M. L.; SILVA, T. G.; MARTINS, R. D.; AGUIAR JÚNIOR, F. C. A.; XIMENES, R. M. In Vitro and In Vivo Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Babassu Oil (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., Arecaceae). **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2020, p. 1-10, 2020.

SANTOS, J. A. A.; SILVA, J. W. da; SANTOS, S. M. dos; RODRIGUES, M. de F.; SILVA, C. J. A.; DA SILVA, M. V.; CORREIA, M. T. S.; ALBUQUERQUE, J. F. C.; MELO, C. M. L.; SILVA, T. G.; MARTINS, R. D.; AGUIAR JÚNIOR, F. C. A.; XIMENES, R. M. In Vitro and In Vivo Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Babassu Oil (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., Arecaceae). **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2020, p. 1-10, 2020.

SANTOS, N. A. **Propriedade termo-oxidativa e de fluxo do biodiesel de babaçu (*Orbignya phalerata*)**. 2008. 129f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

SANTOS, F. M. S. C. **Estudo da citotoxicidade, atividade antioxidante e atividade espontânea do extrato de óleo de babaçu (*attalea speciosa* mart.) em camundongos**. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – jepex 2013 – UFRPE: Recife, 2013.

SCHEIBE, C. L.; RIBAS-FILHO, J. M.; CZECZKO, N. G.; MALAFAIA, O.; BARBOZA, L. E. D.; RIBAS, F. M.; WENDLER, E.; TORRES, O.; LOVATO, F. C.; SCAPINI, J. G. S. *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) and *Orbignya phalerata* Mart. (Babassu) effect in cecorraphy healing in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 31, n. 6, p. 402–410, 2016.

SILVA, A.P.S.; CERQUEIRA, G.S.; NUNES, L.C.C.; FREITAS, R.M. Effects of an aqueous extract of *Orbignya phalerata* Mart on locomotor activity and motor coordination in mice and as antioxidant in vitro. **Pharmazie**, v. 67, p. 260–263, 2012.

SILVA, B. P.; PARENTE, J. P. An anti-inflammatory and immunomodulatory polysaccharide from *Orbignya phalerata*. **Fitoterapia**, **Milano**, v. 72, n. 8, p. 887-893, 2001.

SILVA, J. S. da; SANTOS, M. L. dos; SILVA FILHO, E. C. da; CARVALHO, M. das G. F. de M.; NUNES, L. C. C. Subprodutos do babaçu (*Orbignya* sp) como novos materiais adsorptivos: uma revisão. **Matéria**, v. 24, n. 3, e12415, 2019.

SOUSA, V. P. de; CREAN, J.; BORGES, V. R. de A.; RODRIGUES, C. R.; TAJBER, L.; BOYLAN, F.; CABRAL, L. M. Nanostructured systems containing babassu (*Orbignya speciosa*) oil as a potential alternative therapy for benign prostatic hyperplasia. **International Journal of Nanomedicine**, v. 8, p. 3129-3139, 2013.

SOUZA, M. H. S. L.; MONTEIRO, C. A.; FIGUEREDO, P. M. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; GUERRA, R. N. M. Ethnopharmacological use of babassu (*Orbignya phalerata* Mart) in communities of babassu nut breakers in Maranhão, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, n. 1, p. 1–5, 2011.

SOUZA, M. H. S. L.; MONTEIRO, C. A.; FIGUEREDO, P. M. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; GUERRA, R. N. M. Ethnopharmacological use of babassu (*Orbignya phalerata* Mart) in communities of babassu nut breakers in Maranhão, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, n. 1, p. 1–5, 2011.

TORRES, O. J. M.; DOS SANTOS, O. J.; DE MOURA, R. S.; SERRA, H. O.; RAMOS, V. P.; MELO, S. P. da C.; LOUREIRO, C. M. B. Activity of orbignya phalerata and euterpe edules in the prevention and treatment of peptic ulcer in rats. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 31, n. 3, 2018.

VINHAL, J. O.; LIMA, C. F.; BARBOSA, L. C. A. Analytical pyrolysis of the kernel and oil of babassu palm (*Orbignya phalerata*). **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 107, p. 73 - 81, 2014.

ZYLBERSZTAJN, D.; MARQUES, C. A. S.; NASSAR, A. M.; PINHEIRO, C. M.; MARTINELLI, D. P.; ADEODATO S. NETO, J.; MARINO, M. K.; NUNES, R. **Reorganização do agronegócio do babaçu no estado do Maranhão**. Relatório técnico Grupo Pensa-USP, São Paulo. 120pp. 2000.