



Avaliação de tanino, antocianina e amido em mesocarpo de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart)

Gabriela Batista de Farias¹, Jean Lucas da Silva Rodrigues², Cristiano Souza do Nascimento³, Renan Feitosa Gomes⁴, Maria Nilce de Sousa Ribeiro⁵, Maria de Jesus Coutinho Varejão⁶, Maria da Paz Lima⁶

Resumo

A farinha do babaçu (*Orbignya phalerata* Mart) obtida do mesocarpo do fruto seco e triturado é amplamente utilizada como suplemento alimentar e medicamento. O presente trabalho visou o conhecimento químico em amostra do mesocarpo de babaçu do município de Rio Preto da Eva-AM. Na prospecção para taninos e antocianinas realizada com o extrato metanólico, amido no extrato aquoso, ficou evidenciada a presença desses grupos de substâncias. A determinação quantitativa de polifenóis totais e taninos foi realizada por Espectrofotometria UV-Visível utilizando o método Folin-Denis. Para a curva de calibração, o padrão de comparação para a análise de polifenóis totais foi baseado na curva analítica do extrato de *Acacia mearnsii*. As curvas analíticas apresentaram concentrações que variaram de 50 à 250 ppm para polifenóis totais, 500 à 4000 ppm para materiais não tânicos, com variação de absorbâncias de 575 à 828 nm. A concentração de polifenóis totais no mesocarpo de babaçu foi de 87,90%, (75,85% de compostos tânicos e 12,05% de outros polifenóis).

Palavras-Chave: Palmeira, prospecção fitoquímica, alimento funcional

Evaluation of tannin, anthocyanin and starch of mesocarp from babassu (*Orbignya phalerata* Mart).

The flour of babassu (*Orbignya phalerata* Mart) obtained from the mesocarp of the dried and powdered fruit is widely used as a food supplement and medicine. This paper, had as objective the chemical knowledge on sample of the mesocarp of babassu from municipality of Rio Preto da Eva-AM. In the prospection for tannins and anthocyanins performed with the methanolic extract, and starch for aqueous extract was evidenced the presence of these groups of compounds. The quantitative determination of total polyphenols and tannins was performed by UV-Visible Spectrophotometry using the Folin-Denis method. For the calibration curve, the comparison standard for the analysis of total polyphenols was based on the analytical curve of *Acacia mearnsii* extract. The analytical curves presented concentrations ranging from 50 to 250 ppm for total polyphenols, 500 to 4000 ppm for non-tannic materials, varying in absorbances from 575 to 828 nm. The concentration of total polyphenols in the babassu mesocarp was 87.90%, (75.85% of tannic compounds and 12.05% of other polyphenols).

Key-words: Palmae, phytochemical prospection, functional food

¹ Mestranda em Química, UFAM, Manaus, AM, E-mail: gabriela_batistaf@hotmail.com

² Graduando em Licenciatura em Química, UFAM, Manaus, AM, E-mail: jeanlucas025@gmail.com

³ Mestre em Ciências Florestais, Bolsista CNPq/INCT, Manaus, AM, E-mail: cristian@inpa.gov.br

⁴ Doutorando em Química, UFAM, Manaus, AM, E-mail: itriow@hotmail.com

⁵ Professora do Departamento de Farmácia, UFMA, São Luís, Maranhão, E-mail: mnsousaribeiro@gmail.com

⁶ Pesquisadora do INPA Instituto, Manaus, AM, E-mail: varejao@inpa.gov.br; E-mail: * mdapaz@inpa.gov.br

1. Introdução

Orbignya phalerata Mart é um importante membro da família Arecaceae (família Palmae), popularmente conhecida como babaçu. Apresenta as sinonímias *Attalea lydiae* (Drude) Barb. Rodr., *Attalea speciosa* Mart, *Orbignya barbosiana* Burret, *Orbignya martiana* Barb. Rodr. e *Orbignya speciosa* (Mart. Ex Spreng.) Barb. Rodr. (MOBOT, 2017). Essa palmeira é originária do Brasil com ampla distribuição nas regiões norte e nordeste sendo especialmente abundante nos Estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, na conhecida região “Mata dos Cocais” (CARAZZA et al. 2012), tendo grande importância econômica para os Estados do Maranhão e Piauí, onde é explorado nos núcleos familiares de forma extrativista, e grande parte dos recursos vegetais desta palmeira é utilizada para a subsistência (SOUZA et al., 2011).

O fruto conhecido como coco-babaçu, coco-de-macaco (PIO CORREIA, 1984) é constituído por epicarpo ou casca (cerca de 12-15%), endocarpo em torno de 58-59%, amêndoas (cerca de 6-8%) e o mesocarpo que corresponde a aproximadamente 20% do peso seco (PINHEIRO E FRAZÃO 1995; MAY et al., 1985) e é rico em carboidratos e sais minerais. A farinha de babaçu é obtida do mesocarpo seco e triturado (CARAZZA et al. 2012). Este produto é amplamente comercializado no estado do Maranhão como suplemento alimentar ou como medicamento indicado popularmente para o tratamento de doenças inflamatórias e infecciosas, leucemia e outros tumores, entre outras (SILVA E PARENTE 2001; SOUZA et al., 2011). Alguns estudos farmacológicos foram relatados com extrativos do mesocarpo, conforme mostra a tabela 1. Apesar do uso frequente dessa parte vegetativa e dos registros do seu potencial farmacológico, existe uma carência de estudos químicos que justifiquem o uso popular e os resultados dos ensaios farmacológicos.

Na região amazônica o babaçu cresce espontaneamente e de acordo com MIRANDA et al., 2001, a ocorrência no Estado do Amazonas tem sido registrada nos municípios de Apuí, Boa Vista do Ramos, Boca do Acre, Borba, Carauari, Careiro, Humaitá, Iranduba, Itacoatiara, Itapiranga, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Parintins, Presidente Figueiredo,

Rio Preto da Eva, São Sebastião do Uatumã e Silves.

No presente trabalho avaliou-se taninos, antocianidinas e amido em amostra do mesocarpo de babaçu coletado no município de Rio Preto da Eva-Amazonas.

Tabela 1. Estudos farmacológicos relatados em mesocarpo de babaçu

Amostras	Atividade	Referencias
Polissacarídeo (glucano)	antiinflamatória (<i>in vivo</i>)	1
Extrato aquoso	antimicrobiana (<i>in vitro</i>)	2
Extrato etanólico	antimicrobiana (<i>in vitro e in vivo</i>)	3
Extrato etanólico	antineoplásico	4
Extrato aquoso	Antitireoidiano	5
Suspensão em água	antitrombótica	6
Extrato aquoso	cicatrizante (<i>in vivo</i>)	7-12
Polissacarídeo (glucano)	imunomoduladora (<i>in vivo</i>)	1, 3
Extrato hidroalcolico (Etanol:H ₂ O)	antioxidant and antityrosinase	1

1.Silva e Parente 2001; 2.Caetano et al., 2002; 3.Barroqueiro et al., 2016; 4.Renó et al., 2008; 5.Gaitan et al, 1994; 6.Azevedo et al. 2007; 7.Batista et al, 2006; 8.Brito-Filho 2006; 9.Amorim et al., 2006; 10.Baldez et al., 2006; 11.Ferreira et al., 2006; 12.Martins et al., 2006

2. Material e Método

Obtenção e processamento das amostras

Amostras de coco de babaçu *in natura* obtidas na Comunidade Nossa Senhora Aparecida no município de Rio Preto da Eva-AM foram higienizadas e submetidas à secagem em temperatura ambiente, posteriormente descascadas manualmente com o auxílio de uma faca, para a retirada do mesocarpo (1818 g), figura 1.

Preparação dos extratos do mesocarpo

Parte da amostra de mesocarpo (880 g) foi submetida à macerações sucessivas em metanol (7 dias cada) à temperatura ambiente, seguida por maceração em água (5 dias) em ambiente refrigerado, fornecendo o extrato metanólico (21,26 g) e aquoso este último obtido após a liofilização. Na extração em meio aquoso, houve a formação de precipitado (6,56 g) que foi

separada da parte aquosa. O restante do extrato aquoso foi obtido após a liofilização fornecendo 3,54 g de extrato.



Figura 1. Esquema ilustrativo para a obtenção do mesocarpo de babaçu

Teste de prospecção para taninos, antocianinas e amido

O extrato metanólico apresentou uma coloração vermelha intensa e aspecto brilhante que sugeriu a presença de taninos, assim foi submetido a testes de detecção seguido pelo método quantitativo. Assim, o extrato foi submetido a dois testes clássicos de detecção de taninos (MATOS, 1997; CARDOSO, 2009).

Teste de prospecção para taninos

Preparo da amostra

Três gramas do extrato foram solubilizados em 20 mL em acetona:H₂O (7:3), com auxílio de banho ultrassônico. Aproximadamente 3 mL da solução (amostra) foi colocada em tubos em ensaio para as reações de identificação.

Reação de Complexação com Cloreto Férrico

Adicionou-se à amostra contida em tubo de ensaio, 6 gotas de cloreto férrico (2%).

Reação de precipitação com gelatina

Adicionou-se à amostra (3 mL) contida em tubo de ensaio, 3 gotas de solução de gelatina incolor comercial (preparada conforme indicação do fabricante), em seguida adicionou-se duas gotas de HCl concentrado, e imediatamente iniciou o processo de precipitação. Após 24h em repouso à temperatura ambiente, grande parte da amostra formou um precipitado branco.

Teste de prospecção para antocianinas

Uma porção do extrato metanólico (18,94 g), foi submetida à partição líquido-líquido, em metanol:água (1:1) com extrações em hexano,

diclorometano e acetato de etila, fornecendo as fases F1 (hexano), F2 (DCM), F3 (AcOEt) e F4 (MeOH:H₂O) As fases em acetato de etila e hidroalcoólica foram submetidas a testes de detecção de antocianinas.

Teste de cromatografia em papel

Na busca de detecção de antocianinas, as fases orgânicas e hidroalcoólica foram analisadas por cromatografia em camada delgada em celulose utilizando-se como sistema de eluição uma solução de BAW (butanol - ácido acético - água) na proporção de 4:2:1.

Reação de Shinoda

Cerca de 2 mL da fase hidroalcoólica liofilizada foi dissolvida em metanol e transferida para um tubo de ensaio onde adicionou-se seis fragmentos de Mg metálico e 1 mL de ácido clorídrico concentrado e então observou-se o desenvolvimento da coloração.

Teste de prospecção de amido

Colocou-se a amostra (2 mL) do extrato aquoso em solução em um tubo de ensaio, em seguida adicionou-se três gotas de tintura de iodo (solução de lugol), agitou-se para observar a mudança de coloração.

Determinação de polifenóis totais e taninos

No extrato metanólico quantificou-se os polifenóis totais e taninos por Espectrofotometria UV-Visível utilizando o método Folin-Denis, o qual se baseia no princípio da oxiredução, sendo extensivamente empregado na determinação quantitativa de taninos (AGOSTINI-COSTA et al., 2003; SANTOS et al., 2012a).

Determinação quantitativa dos polifenóis totais

1,00 g do extrato metanólico foi diluído em água em sistema ultrasonico, e após completa dissolução, filtrou-se e transferiu-se o conteúdo para um balão volumétrico de 100 mL e completou-se o volume com água. Transferiu-se 1,0 mL dessa solução extrativa para balões volumétricos de 50 mL (triplicata), acrescentou-se 1 mL do reativo Folin-Denis e 20 mL de água destilada, seguido por agitação e repouso por cinco minutos. O volume final foi completado por 10 mL da solução de carbonato de sódio 20 % e água destilada. A mistura foi homogeneizada

e deixada em repouso por 10 minutos sob ausência de luz (REICHER et al., 1981). Após esse período efetuou-se a leitura da absorvância à $\lambda = 650$ nm em espectrofotômetro (UNICO UV/VIS, modelo 2100). As absorvâncias obtidas foram utilizadas para os cálculos dos polifenóis totais.

Determinação quantitativa dos taninos totais

O teor de taninos totais em extratos vegetais é determinado como o produto final da diferença entre a concentração dos polifenóis totais menos o material não tânico. Assim, para a quantificação de material não tânico no extrato metanólico de babaçu, retirou-se 5 mL da solução extrativa e tratou-se com 50 mg de pó de pele levemente cromado, agitou-se a mistura por 60 minutos e filtrou-se. Do filtrado utilizou-se 1,0 mL e repetiu-se o procedimento usado na quantificação de polifenóis totais. Ressalta-se que todos os testes foram feitos em triplicata e ocorreram na ausência de luz. A leitura conseguinte foi utilizada para determinar a concentração de material não tânico.

Curva de Calibração

O padrão de comparação para a análise de polifenóis totais foi baseado na curva analítica do extrato tânico de *Acacia mearnsii*. Preparou-se uma solução-tânica (*Acacia mearnsii* a 1000 ppm) e retirou-se alíquotas de 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 mL para balões volumétricos de 50 mL, acrescentando-se água destilada, reativo Folin-Denis e carbonato de sódio para completar o volume final. Mediu-se também, o branco (água: reagente Folin-Denis: carbonato de sódio 20%). A partir da obtenção da leitura de cada alíquota foi criada uma curva e determinada sua equação.

A curva para determinação de material não tânico foi realizada a partir de solução tânica mais concentrada (*Acacia mearnsii* à 5000 ppm). Em balões volumétricos de 50 mL, foram adicionados 5, 10, 20, 30 e 40 mL da solução-tânica e completou-se o volume com água destilada. Retirou-se 5 mL de cada solução e tratou-se com 50 mg de pó de pele levemente cromado agitando-se a mistura durante 60 min. Filtrou-se a mistura, retirou-se 1 mL do filtrado de cada solução e seguiu-se a metodologia usada na preparação da curva de calibração de polifenóis totais, determinando-se assim, os

polifenóis que não reagem com o pó de pele (VERZA et al., 2007). Os resultados das leituras das alíquotas forneceram uma curva e equação.

O estudo dos dados da curva de calibração foi feito por meio de uma análise de regressão simples para ajuste dos coeficientes das retas estimadas tanto para polifenóis totais e para material não tânico. A diferença entre os polifenóis totais e os polifenóis que não reagem com o pó de pele representa a concentração de taninos (Teor de taninos = % Polifenóis totais - % Material não tânico).

3. Resultados e Discussão

Nos testes de prospecção para taninos os resultados foram positivos, pois na reação de complexação com cloreto férrico houve alteração instantânea da coloração da amostra de extrato metanólico para verde-esmeralda. Na reação de precipitação com gelatina, após 24 horas em repouso à temperatura ambiente, grande parte da amostra teve formação de precipitado.

No teste preliminar para detecção de antocianinas, no desenvolvimento cromatográfico o aparecimento de mancha colorida (rósea) na placa de CCD em celulose de fases F3 e F4 (Figura 2) foi indicativo da presença desse grupo de substâncias. Na cromatografia em papel, o aparecimento de mancha colorida é indicativo da presença de antocianinas cujo eluente mais utilizado é a solução de BAW (butanol - ácido acético - água) (MARÇO et al., 2008). Na reação de Shinoda, o desenvolvimento da coloração rósea avermelhada da amostra nos tubos de ensaio indicou resultado positivo para antocianinas.



Figura 2. CCD em celulose das fases AcOEt (F-3) e MeOH:H₂O (F-4)

No teste com o Iodo, o desenvolvimento de coloração azul intensa indicou a presença amido (figura 3). O amido é constituído pelos polissacarídeos amilose e amilopectina, para a identificação destas moléculas, utiliza-se o iodo, que ao entrar em contato com esses polissacarídeos é caracterizado pela formação de complexos, evidenciado pelas colorações azul-escura e vermelho-violácea (SILVA, 1988), respectivamente



Figura 3. Resultado do teste do iodo

Com a análise espectrofotométrica, as equações das retas para o padrão polifenóis totais e materiais não tânicos permitiram a quantificação dos analitos no mesocarpo de *Orbignya phalerata*. As curvas analíticas apresentaram concentração que variaram de 50 à 250 ppm para polifenóis totais e de 500 à 4000 ppm para materiais não tânicos, sendo que as absorvâncias tiveram uma variação de 575 à 828 nm (Figura 4 e 5).

A concentração de polifenóis totais no mesocarpo de babaçu foi de 87,90%, onde 75,85% são de compostos tânicos e 12,05% de outros polifenóis como flavanóides, lignanas entre outros. A alta concentração de taninos no extrato metanólico de babaçu, podem conferir a esta fração o caráter de extrato tânico. Visto que em comparação aos padrões puros comerciais (Reager, SETA S.A e VETEC) a concentração de polifenóis e taninos foram de cerca de 90%.

Os testes fitoquímicos com cloreto férrico e reação em gelatina, indicaram a presença de taninos hidrolisáveis. Os taninos podem ser classificados em condensados e hidrolisáveis, em geral os taninos condensados estão associados a partes lenhosa dos vegetais, enquanto, os hidrolisáveis estão associados a flores, frutos e

sementes, embora possa haver ocorrência dos dois tipos em certas espécies vegetais (NASCIMENTO et al., 2012; VAREJÃO et al., 2012).

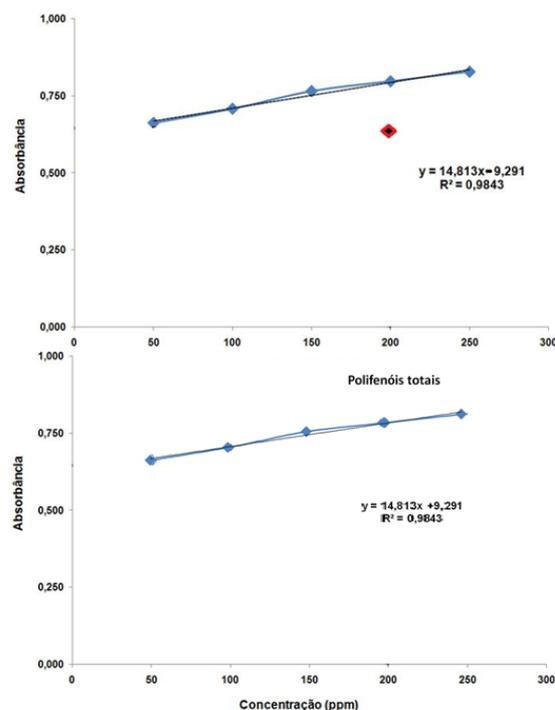


Figura 4. Curva padrão de polifenóis totais (*Acacia mearnsii*)

As plantas ricas em taninos são empregadas na medicina popular para o tratamento de diversas doenças, tais como diarreia, hipertensão arterial, reumatismo, hemorragias, ferimentos, queimaduras, processos inflamatórios em geral, problemas estomacais e do sistema urinário (SIMÕES et al., 2003). Uma das atividades mais testadas dos taninos refere-se à ação cicatrizante, onde foram utilizados extratos vegetais ricos nestas substâncias (BALDEZ, 2006; COELHO et al., 2010; SANTOS et al., 2012b). Efeitos da aderência em órgãos intra-abdominais de animais foram avaliados com extratos de *O. phalerata*, apresentando grau satisfatório no processo de cicatrização, onde os taninos foram responsáveis por tal efeito (MARTINS et al., 2006; SILVA, 2015).

A quantificação desse tipo de substância em amostras de mesocarpo é de extrema importância, tendo em vista que lhes são atribuídas diversas indicações farmacológicas, contribuindo, dessa forma, com o conhecimento do perfil químico da

espécie, principalmente como alimento funcional, fitoterápico e farmacêutico (SANTOS e SILVA, 2011).

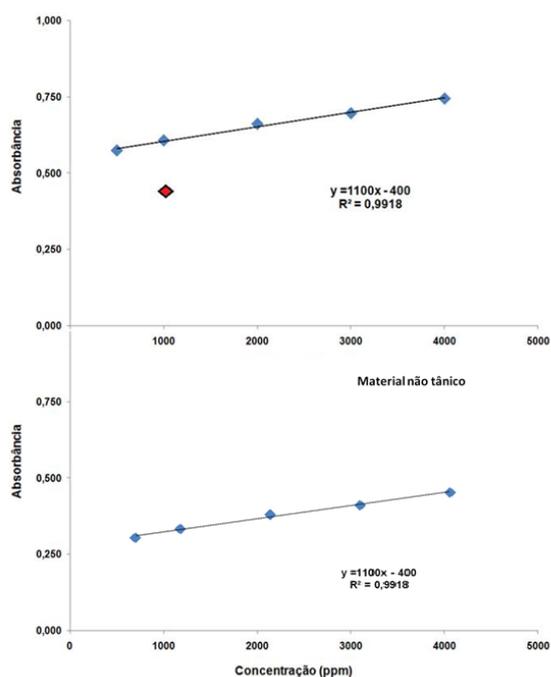


Figura 5. Curva padrão de material não tânico (precipitação com pó de pele cromado)

4. Conclusão

Esse é o primeiro registro de estudo com mesocarpo de babaçu de ocorrência no Amazonas. Considerando a carência de estudos fitoquímicos com essa parte vegetativa, esse trabalho proporciona contribuições importantes com relação ao conhecimento do perfil químico e da quantificação de taninos.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os

direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AGOSTINI-COSTA, T. S.; LIMA, A.; LIMA, M. V. Determinação de taninos em pedúnculo de caju: método da vanilina versus método do butanol ácido. **Química Nova**, 2003, v. 26, p. 763-765.

AMORIM, E.; MATIAS J. E.; COELHO, J. C.; CAMPOS, A. C.; STAHLKE, H. J.; TIMI, J. R.; ROCHA, L. C.; MOREIRA, A. T.; 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**, 2006, v. 21, p. 67-76.

AZEVEDO, A. P.; FARIAS, J. C.; Costa, G. C.; FERREIRA, S. C. C.; ARAGÃO-FILHO, C. W.; SOUSA, P. R. A.; PINHEIRO, M. T.; MACIEL, M. C. G.; 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 of Ethnopharmacology**, 2007, v. 111, p. 155-159.

BALDEZ, R. N.; MALAFAIA, O.; CZECZKO, N. G.; MARTINS, N. L. P. M.; FERREIRA, L. M.; RIBAS, C. A. P. M.; SALLES-JUNIOR, G.; CLARO, R. P. D.; SANTOS, L. O. M. S.; GRAÇA-NETO, L.; ARAÚJO, L. R. R. Análise da cicatrização do cólon com uso do extrato aquoso da *Orbignya phalerata* (Babaçu) em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, 2006, v. 21 (Supl.2), p. 31-38.

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. **Journal of Evidence-based Complementary & Alternative Medicine**, 2016, n.1, p. 1-7.

BATISTA, C. P.; TORRES, O. J. M.; MATIAS, J. E. F.; MOREIRA A. T. R.; COLMAN. D.; LIMA, J.H.F., MACRI, M.M., RAUEN-JR, J., FERREIRA, L. M.; FREITAS, A. C. T. Efeito do extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu) na cicatrização do estômago em ratos: estudo morfológico e



tensiométrico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, 2006, v. 21 (Supl.3), p. 26-32.

BRITO-FILHO, S. B.; MATIAS, J. E. F.; STAHLKE-JR, H. J.; TORRES, O. J. M.; TIMI, J. R. R.; TENÓRIO, S. B.; TÁMBARA, E.M.; CARTENS, A. G.; CAMPOS, R.V.; MYAMOTO, M. Análise da cicatrização na linha alba com uso de extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu). Estudo controlado em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, 2006, v. 21, p. 76-88.

CAETANO, N.; SARAIVA, A.; PEREIRA, R.; CARVALHO, D.; PIMENTEL, M. C. B.; MAIA, M. S. B. Determination of antimicrobial activity of plant extracts as antiinflammatory. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2002, v. 12, p. 132-135.

CARDOSO, C.M.Z. **Manual de Controle de Qualidade de Matérias-Primas Vegetais para Farmácia Magistral**. Pharmabooks, São Paulo- SP, 2009, p.49-52.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C.; SILVA, M. L. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do babaçu (*Attalea ssp.*)**. Instituto Sociedade, População e Natureza; 2ª edição Brasília - DF, 2012, 63p.

COELHO, J. M.; ANTONIOLLI, A. B.; SILVA, D. N.; CARVALHO, T. M. M. B.; CURY-PONTES, E. R. J.; ODASHIRO, A. N. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 2010, v. 37, p. 45-51.

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

GAITAN, E.; COOKSEY, R. C.; LEGAN, J.; LINDSAY, R. H.; INGBAR, S. H.; MEDEIROS-NETO, G. Antithyroid effects in vivo and in vitro of babassu and mandioca: a staple food in goiter areas of Brazil. **European Journal of Endocrinology**, 1994, v. 131, p. 138-144.

MARÇO, P. H.; POPPI, R. J.; SCARMINIO, I. S. Procedimentos analíticos para identificação de

antocianinas presentes em extratos naturais. **Química Nova**, v 31, p. 1218-1223, 2008.

MATOS, F. J. A. Introdução à Fitoquímica Experimental. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997, 141p.

MARTINS, N. L. P.; MALAFAIA, O.; RIBAS-FILHA, J. M.; HEIBEL, M.; BALDEZ, R. N.; VASCONCELOS, P. R. L.; MOREIRA, H.; MAZZA, M.; NASSIF, P. A. N. Análise comparativa da cicatrização da pele com o uso intraperitoneal de extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu). Estudo controlado em ratos. **Revista Acta Cirúrgica Brasileira**, 2006, v.21 (Supl. 3), p. 66-75.

MAY, P. H.; ANDERSON, A. B.; BALICK, M. J.; FRAZAO, J. M. F. Subsistence benefits from the babassu palm (*Orbignya-martiana*). **Economic Botany**, 1985, v. 39, p. 113-129.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de Palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA, 2001. 120p.

MOBOT-Missouri Botanical Garden-W3. Available at <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Accessed August, 2017.

NASCIMENTO, C. S.; VAREJÃO, M. J. C.; VIANEZ, B. F. Espectroscopia de infravermelho próximo com transformada de Fourier na predição de extrativos e polifenóis totais em casca de espécies florestais da Amazônia. *In*: Vianez, B.F. (org). **Potencial tecnológico de madeiras e resíduos florestais da Amazônia central**. Manaus: INPA, 2012, 236p.

PINHEIRO, C. U. B.; FRAZAO, J. M. F. Integral processing of babassu palm (*Orbignya-phalerata*, Arecaceae) fruits - village level production in Maranhao, Brazil. **Economic Botany**, 1995, v. 49, p. 31-39.

PIO CORREIA, M. Dicionário de Plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984, 747p.

REICHER, F.; SIERAKOWISKI, M. R.; CORREA, J. B. C. Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo fosfotúngstico – fosfomolibdico. **Arquivo Biológico de Tecnologia**, 1981, v. 2, p. 407-411.



RENNÓ, M. N.; BARBOSA, G. M.; ZANCAN, P.; VEIGAV, F.; ALVIANO, C. S.; SOLA-PENNA, M.; MENEZES, F.S.; HOLANDINO, C. "Crude ethanol extract from babassu (*Orbignya speciosa*): cytotoxicity on tumoral and non-tumoral cell lines," **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2008, v. 80, p. 467-476.

SANTOS e SILVA, A.P. **Caracterização físico química e toxicológica do pó de mesocarpo do babaçu (*Orbignya phalerata* Mart): subsídio para o desenvolvimento de produtos.** Dissertação de Mestrado (Ciências Farmacêuticas - PPGCF) Universidade Federal do Piauí (UFPI), 2011, 119p.

SANTOS, A. S.; VAREJÃO, M. J. C.; NASCIMENTO, C. S. Avaliação de taninos das cascas de *Mora paraensis* Ducke e *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) para a produção de adesivos. In: **Vianez, B.F. (org). Potencial tecnológico de madeiras e resíduos florestais da Amazônia central.** Manaus: INPA, 2012a, 236p.

SANTOS, O. J.; BARROS-FILHO, A. K. D.; MALAFAIA, O.; RIBAS-FILHO, J. M.; SANTOS, R. H. P.; SANTOS, R. A. P. *Schinus Terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) no processo de cicatrização de gastrorrafias em ratos. **ABCD-Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 25, p.140-146, 2012b.

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

SILVA, C. E. S.; SANTOS, O. J.; RIBAS-FILHO, R. M.; TABUSHI, F. I; KUME, M. H.; JUKONIS, L. B.; CELLA, I. F. Efeito da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) e *Orbignya phalerata* (Babaçu) na cicatrização de colorrafias em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 42, p. 399-406, 2015.

SILVA, L. M. A. **Bioquímica: aulas práticas**, 2.ed. Curitiba: Editora Scientia et Labor, 1988, 116 p.

SILVA, V. C.; BARBOZA, J. R.; DUTRA, R. P.; BATISTA, M. C. A.; VERAS, K. S.; GODINHO, J. W. L. S.; MESQUITA, J. W. C.; MESQUITA, L. S. S.; AMARAL, F. M. M.; RIBEIRO, M. N. S. Identification of phenolic compounds by LC/MS-MS and antioxidant and anti tyrosinase activities of the *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. mesocarp. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, 2017, v. 9, 268-276.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: Da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2003, 1102p.

SOUZA, M. H. S. L.; Monteiro, C. A.; Figueredo, P. M. S.; Nascimento, F. R.; Guerra, R. N. M. Ethnopharmacological use of babassu (*Orbignya phalerata* Mart) in communities of babassu nut breakers in Maranhão, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, 2011, v. 133, p. 1-5.

VAREJÃO, M. J. C.; NASCIMENTO, C. S.; SOUZA, J. A. G.; ARRUDA, K. A. Leguminosas florestais da Amazônia Central: II. Prospecção das classes de compostos químicos nas cascas de espécies arbóreas. In: **Vianez, B.F. (org). Potencial tecnológico de madeiras e resíduos florestais da Amazônia central.** Manaus: INPA, 2012, 236p.

VERZA, S. G.; KREINECKER, M. T.; REIS, V.; HENRIQUES, A. T.; ORTEGA, G. G. Avaliação das variáveis analíticas do método de Folin-Ciocalteu para determinação do teor de taninos totais utilizando como modelo o extrato aquoso de folhas de *Psidium guajava* L. **Química Nova**, 2007, v. 30, p. 815-820.