

## Armazenamento de Óleo de Bacaba

Joicyanne Dutra da Silva Pereira<sup>1</sup>, Virgínia de Souza Álvares<sup>2</sup>, Joana Maria Leite de Souza<sup>3</sup> e Vlayrton Tomé Maciel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Biológicas, União Educacional do Norte, bolsista Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Cerrados, Brasília, DF.

**Resumo** – Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do óleo de bacaba durante o armazenamento. Após o processo de extração mecânica do óleo, este foi armazenado em vidro âmbar em temperatura ambiente média de 26 °C, por 12 meses. A cada 3 meses foram avaliadas as variáveis índice de refração, ácidos graxos livres, índice de acidez e índice de peróxido. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 90, 180, 270 e 360 dias de armazenamento) e cinco repetições, sendo cada uma composta por uma embalagem. Os dados foram submetidos à Anova e teste de Tukey a 5%. Com exceção do índice de refração houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis, com aumento dos ácidos graxos livres, índice de acidez e índice de peróxidos após 270 dias de armazenamento. Recomenda-se que o óleo de bacaba seja armazenado por, no máximo, 90 dias.

Termos para indexação: agroindústria, *Oenocarpus bacaba*, óleos vegetais.

## Introdução

A bacaba (*Oenocarpus bacaba*) é o fruto de uma palmeira amazônica, de formato elíptico a globoso e coloração roxo-escuro quando maduro. A coleta dos frutos é extrativista e quando processados com água aquecida formam uma emulsão de cor creme conhecida popularmente como “vinho”. A polpa é fonte nutricional importante na alimentação da população local, em virtude do seu aporte energético e da sua diversidade de uso, na forma de mingau, suco ou obtenção de óleo (Abadio Finco et al., 2012; Oliveira; Rios, 2014). Da polpa e da amêndoa extrai-se um óleo esverdeado e de odor agradável, cujas características organolépticas e propriedades físico-químicas são muito parecidas com as do azeite de oliva (de Cól et al., 2018).

Estudos sugerem o potencial da bacaba como ingrediente funcional para aplicações alimentares e farmacêuticas devido à composição de seus ácidos graxos e à alta concentração de compostos fenólicos, que conferem ação antioxidante e propriedades terapêuticas com efeitos hipocolesterolêmicos e neuroprotetores (Abadio Finco et al., 2012). Contudo, os óleos vegetais podem sofrer degradações durante o armazenamento, o que tem sido alvo de inúmeras pesquisas para diversas matérias-primas.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do óleo de bacaba durante o armazenamento.

## Material e métodos

Os frutos de bacabeira foram obtidos no projeto Reça (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado), localizado em Nova Califórnia e Extrema, estado de Rondônia em maio de 2017. Após a colheita, foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos na Embrapa Acre, em Rio Branco. Os frutos foram selecionados para ausência de danos físicos, lavados em água corrente, sanitizados em solução de hipoclorito de sódio 200 mg kg<sup>-1</sup> por 5 minutos e imersos em água corrente novamente. Posteriormente foram submetidos ao aquecimento por imersão em água à temperatura de 50 °C por 5 minutos para promover a separação da polpa do endocarpo. Para o preparo das polpas a água utilizada no branqueamento foi completada, na proporção 4:2,5 (v/p) água/fruto. Os frutos, adicionados de água, foram submetidos à despulpadeira industrial por 5 minutos para a obtenção do produto final. As polpas processadas foram distribuídas em bandejas plásticas para desidratação em estufa com circulação de ar forçada a 45 °C até peso constante (durante aproximadamente 48 horas). Posteriormente, a polpa desidratada foi submetida à prensagem em prensa hidráulica manual a 15 toneladas por 20 minutos para obtenção do óleo.

Após esse processo, o óleo de bacaba foi armazenado em vidro âmbar com capacidade para 50 mL, em temperatura ambiente média de 26 °C e umidade relativa de 81%, por 365 dias. A cada 90 dias, as amostras foram analisadas quanto às variáveis: ácidos graxos livres, expressos como ácido oleico, utilizando o método AOCS Ca 5a-40 (AOCS..., 2009); índice de peróxido, expresso em miliequivalentes de oxigênio ativo contidos em um quilograma de óleo, calculados a partir do iodo liberado de iodeto de potássio, operando nas condições indicadas no método proposto pela AOCS Cd 8-53 (AOCS..., 2009); e índice de refração, de acordo com o método proposto pela AOCS Cc 7-25 (AOCS..., 2009), mediante refratômetro de Abbe.

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, expressos em dias de armazenamento (T1 = 0, T2 = 90, T3 = 180, T4 = 270 e T5 = 365) e cinco repetições. Cada repetição foi composta por uma embalagem. Subsequentemente foi realizada a Anova dos dados originais e/ou transformados para verificação da existência da diferença entre os tratamentos. Quando o teste F foi significativo, as médias dos tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey a 5%, por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2008).

## Resultados e discussão

Com exceção do índice de refração, houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas (Tabela 1). O índice de refração médio, 1,47, foi semelhante ao encontrado para óleo de bacaba por Mambrim e Barrera-Arellano (1997), de 1,4594, e por Rojas Amasifén (2001), de 1,4617. O índice de refração é característico para cada tipo de óleo, ou seja, está intimamente relacionado com o seu grau de saturação, mas é afetado por outros fatores tais como teor de ácidos graxos livres, oxidação e tratamento térmico (Damy; Jorge, 2003). Era esperado que não houvesse uma grande alteração no índice de refração com o armazenamento, visto se tratar de uma mesma matéria-prima.

Os tratamentos com maior tempo de armazenamento, 270 e 365 dias, apresentaram maiores valores para as variáveis ácidos graxos livres, índice de acidez e índice de peróxidos (Tabela 1). O aumento da acidez durante o armazenamento também foi verificado por Ribeiro et al. (2012) para óleo de pequi, sendo esse aumento justificado pelos autores, possivelmente, devido à ocorrência de reações de hidrólise do triacilglicerol, com decomposição do óleo. Uma elevada acidez indica que

o óleo ou gordura está sofrendo quebras em sua cadeia de trigliceróis, liberando seus constituintes principais, que são os ácidos graxos. Ácidos graxos são constituintes dos óleos e gorduras na forma de mono, di e triglicerídios. Uma grande quantidade de ácidos graxos livres indica que o produto está em acelerado grau de deterioração (Murgel, 2010), sendo a decomposição dos glicerídeos acelerada pelo aquecimento e pela luz (Farhoosh et al., 2009). Para controlar a oxidação do azeite é necessário compreender os fatores externos que a afetam. A temperatura, a luz e a concentração de oxigênio são os fatores externos com maior influência nessa oxidação (Kalua et al., 2007). Dessa forma, o armazenamento do óleo de bacaba por longo período à temperatura ambiente, mesmo em embalagem âmbar, não foi suficiente para manter sua qualidade. O valor médio de acidez encontrado neste estudo, quando expresso na forma de ácidos graxos livres (13,06%), foi superior ao obtido por Santos et al. (2013), de 2,4%, e por Santos (2012), de 2,5%; e também superior ao encontrado por Santos e Fraga (2014) e Fernández et al. (2015), de 7,14 mg e 0,13 mg KOH g<sup>-1</sup>, respectivamente, quando expresso como índice de acidez (25,97 mg KOH g<sup>-1</sup>). Contudo, os valores médios encontrados foram inferiores ao de Mambrim e Barrera-Arellano (1997), de 35,6% de ácidos graxos livres, sendo esse valor elevado atribuído às deficientes condições de armazenamento dos frutos antes da extração, que ocasionam forte ação hidrolítica e oxidativa do óleo. Vale ressaltar que os valores encontrados foram superiores à regulação para óleo de oliva virgem, que estabelece um máximo de 2,0% para acidez em ácido oleico (Agência..., 2005). A elevada acidez inicial do óleo neste trabalho também pode ser devida ao manejo inadequado dos frutos antes da extração, visto que foram oriundos de diferentes colheitas até a obtenção da quantidade total para a montagem do experimento, sendo armazenados em câmara fria até o transporte final.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química do óleo de bacaba armazenado por 365 dias à temperatura ambiente de 26 °C.

Armazenamento (dias)	Índice de refração	Ácido graxo livre (%; ácido oleico)	Índice de acidez (mg KOH g <sup>-1</sup> )	Índice de peróxido (mEq O <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> )
0	1,47a	9,66b	19,22b	9,01b
90	1,47a	7,24b	14,41b	16,78b
180	1,47a	6,57b	13,08b	12,86b
270	1,47a	19,36a	38,53a	35,33a
365	1,47a	22,42a	44,60a	64,06a
<b>CV%<sup>(1)</sup></b>	<b>0,00</b>	<b>11,34</b>	<b>11,34</b>	<b>30,75</b>
<b>Média</b>	<b>1,47</b>	<b>13,06</b>	<b>25,97</b>	<b>27,61</b>

<sup>(1)</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, para uma mesma variável, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Ribeiro et al. (2012) informam que a acidez e os valores de peróxido são os principais parâmetros que refletem a qualidade do óleo e que mudanças nos parâmetros podem ser causadas não só pelo método de extração, mas também pela alta quantidade de ácidos graxos de cadeia curta presente, que, segundo Garcia et al. (2007) fornecem menor estabilidade ao óleo. Contudo, Mambrim e Barrera-Arellano (1997) citam que o óleo de bacaba é composto por altos conteúdos de ácidos graxos insaturados, principalmente, oleico (C18:1), que, segundo Santos et al. (2013), o caracterizam com maior estabilidade contra oxidação.

O índice de peróxidos aumentou com o armazenamento do óleo de bacaba (Tabela 1). Apenas antes do armazenamento essa característica apresentou um valor permitido pelas normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Agência..., 2005), que estabelece um limite máximo de 15 mEq kg<sup>-1</sup> para óleos vegetais. Ribeiro et al. (2012) também encontraram maiores índices de peróxidos para o óleo de pequi ao longo do armazenamento, complementando que a extração mecânica resulta em maior valor de peróxido em relação a outros métodos. O índice de peróxido avalia a formação de produtos primários da oxidação e a deterioração dos antioxidantes naturais (Custódio, 2009). A medida do índice de peróxidos em óleos é utilizada como um indicador dos estágios iniciais de oxidação lipídica. Altos valores de peróxidos indicam que, de alguma forma, o óleo foi exposto a processo oxidativo quer seja durante o preparo da matéria-prima, extração ou armazenamento do óleo (Jorge; Luzia, 2012). Contudo as condições de armazenamento em temperatura ambiente não foram adequadas para a manutenção da sua qualidade por período prolongado.

## Conclusões

Recomenda-se que o óleo de bacaba, acondicionado em vidro âmbar à temperatura ambiente, seja armazenado por, no máximo, 90 dias.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica, ao projeto Reça pelo fornecimento dos frutos de bacaba e à Embrapa Acre pela infraestrutura física para condução dos experimentos.

## Referências

- ABADIO FINCO, F. D. B.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R.; TSENG, W.; BÖSER, S.; GRAEVE, L. Atividade antioxidante e caracterização de compostos fenólicos de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) de frutas por HPLC-DAD-MS (n). **Jornal de Química Agrícola e Alimentar**, v. 60, n. 31, p. 7665-7673, 2012.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005.
- AOCS Official method Ch 5-91. Urbana, IL: The American Oil Chemists's Society 2009.
- DE CÓL, C. D.; UTPOTT, M.; FLÔRES, S. H.; RECH, R. Composição centesimal da polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) liofilizada. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 6., 2018, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: SbCTA, 2018. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa6/anais/trabalhos.php>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- CUSTÓDIO, T. A. S. **Azeites extra-virgens comerciais**: composição em compostos voláteis e relação com parâmetros químicos de qualidade. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Cidade do Porto.
- DAMY, P. C.; JORGE, N. Determinações físico-químicas do óleo de soja e da gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 2, p. 251-257, 2003.

- FARHOOSH, R.; EINFASHAR, S.; SHARAYEI, P. The effect of commercial refining steps on the rancidity measures of soybean and canola oils. **Food Chemistry**, v. 115, p. 933-938, 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. **Symposium**, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- FERNÁNDEZ, I. M.; MELO FILHO, A. A.; SANTOS, R. C.; COSTA, A. K. P.; MELO, A. C. G.; RIBEIRO, P. R. E.; HOLANDA, L. C.; YANES, C. V. I.; FILHO, D. Determinación de ácidos grasos y propiedades físico-químicas del aceite de bacaba verde (*Oenocarpus bacaba*). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PROCESSAMENTO DE ÓLEOS E GORDURAS, 2015, Florianópolis. **Processamento de óleos e gorduras: tendências e desafios: anais**. Florianópolis: SBOG, 2015. p. 25.
- GARCIA, C. C.; FRANCO, P. I. B. M.; ZUPPA, T. O.; ANTONIOSI FILHO, N. R.; LELES, M. I. G. Thermal stability studies of some cerrado plant oils. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 87, n. 3, p. 645-648, 2007.
- JORGE, N.; LUZIA, D. M. M. Caracterização do óleo das sementes de *Pachira aquatica* Aublet para aproveitamento alimentar. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 149-156, 2012.
- KALUA, C. M.; ALLEN, M. S.; BEDGOOD JR., D. R.; BISHOP, A. G.; PRENZLER, P. D.; ROBARDS, K. Olive oil volatile compounds, flavour development and quality: a critical review. **Food Chemistry**, v. 100, p. 273-286, 2007.
- MAMBRIM, M. C. T.; BARRERA-ARELLANO, Y. D. Caracterización de aceites de frutos de palmeiras de la región amazónica del Brasil. **Grasas y Aceites**, v. 48, n. 3, p. 154-158, 1997.
- MURGEL, M. F. **Cápsulas de óleo de peixe: percepção da dosagem e finalidade de consumo**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Saúde Pública) - Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; RIOS, S. de A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 4., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: UFRA, 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985080/1/POTENCIAL20ECONC394MICO20DE20ALGUMAS20PALMEIRAS20NATIVAS20DA20AMAZC394NIA1.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- RIBEIRO, M. C.; VILAS BOAS, E. V. B.; RIUL, T. R.; PANTOJA, L.; MARINHO, H. A.; SANTOS, A. S. Influence of the extraction method and storage time on the physicochemical properties and carotenoid levels of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 2, p. 386-392, 2012.
- ROJAS AMASIFÉN, J. M. **Estudo quimiométrico do complexo *Oenocarpus-Jessenia* da Amazônia**. 2001. 138 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SANTOS, M. F. G. **Qualidade e potencial funcional da porção comestível e do óleo de frutos de palmeiras nativas oriundas do Amapá**. 2012. 170 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Agricultura Tropical) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, M. F. G.; MARMESAT, S.; BRITO, E. S.; ALVES, R. E.; DOBARGANES, M. C. Major components in oils obtained from Amazonian palm fruits. **Grasas y Aceites**, v. 64, n. 3, p. 328-334, 2013.
- SANTOS, C. C. A. S.; FRAGA, I. M. Influência do índice de acidez do óleo extraído da bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) na reação de transesterificação via catálise básica para produção de biodiesel. **Revista de Química Industrial**, v. 1, p. 16-21, 2014.