

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA AMÊNDOA DE COQUINHO-AZEDO (*Butia capitata* var *capitata*)<sup>1</sup>

JULIANA PEREIRA FARIA<sup>2</sup>, DANIEL BARRERA ARELLANO<sup>3</sup>, RENATO GRIMALDI<sup>3</sup>, LUCAS CARVALHO RAMOS DA SILVA<sup>4</sup>, ROBERTO FONTES VIEIRA<sup>5</sup>, DIJALMA BARBOSA DA SILVA<sup>5</sup>, TÂNIA DA SILVEIRA AGOSTINI-COSTA<sup>5</sup>

**RESUMO** – A palmeira *Butia capitata* var *capitata* produz o coquinho-azedo, fruto de odor agradável e penetrante, cuja polpa é aproveitada para a produção de um suco saboroso na região norte de Minas Gerais. As sementes apresentam uma amêndoa cuja exploração ainda é bastante limitada. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição da amêndoa do coquinho-azedo, visando a avaliar suas possibilidades de uso. Na amêndoa, a composição química (umidade, proteínas, lipídios, cinzas e fibras) foi determinada por métodos gravimétricos. Os teores dos principais minerais foram avaliados por espectrofotometria de emissão atômica com fonte de plasma indutivo, e a composição dos ácidos graxos presentes na gordura da semente foi determinada por cromatografia a gás. A amêndoa do coquinho-azedo apresentou 9,9 % de umidade e 57,8 % de lipídios totais, 25,8 % de fibra detergente neutro, 17,6 % de fibra detergente ácido e 1,6 % de cinzas em base seca. A gordura extraída da amêndoa de coquinho-azedo apresentou elevados teores de ácido láurico (42,1 %), que foi seguido pelo ácido oléico (16,9 %). Predominaram os ácidos graxos saturados (78,9 %), principalmente os de cadeia média (C6-C12).

**Termos para indexação:** *Cerrado*, palmeira, ácidos graxos, caracterização do óleo.

### CHEMICAL CHARACTERIZATION OF NUT OF *BUTIA CAPITATA* VAR *CAPITATA*

**ABSTRACT** - The *Butia capitata* palm tree produce a very aromatic fruit named “coquinho-azedo”, which freeze pulp is frequently used to produce agreeable juice in north of Minas Gerais, Brazil. “Coquinho-azedo” kernel contains a nut that is not frequently explored. The purpose of the present study was the chemical characterization of “coquinho-azedo” nut to evaluate the possibilities of its use. The moisture, lipids, ash and fiber contents were determined by gravimetric methods. The mineral profile was characterized by inductively coupled plasma spectrophotometer and the fatty acids profile was characterized by gas chromatography. The coquinho-azedo nut presented 9,9 % of moisture, 57,8 % of total lipid, 25,8 % of neutral detergent fiber, 17,6 % of acid detergent fiber and 1,6 % of ash. The fat from coquinho-azedo nut presented high content of lauric acid (42,1 %), followed by oleic acid (16,9 %). The saturated fatty acids predominated (78,9 %), mainly the medium chain length fatty acids (58,3 %).

**Index Terms:** *Cerrado*, Palm tree, oil characterization, fatty acids.

O coquinho-azedo (*Butia capitata*) é uma palmeira que ocorre desde a Bahia e Goiás até o Uruguai, em áreas de cerrado e/ou terrenos arenosos, como dunas e restingas (Marcato & Pirani, 2006). Os frutos são muito apreciados para o consumo *in natura*, e a polpa congelada vem sendo comercializada no norte de Minas Gerais. A semente, cuja amêndoa é rica em gordura, é considerada um resíduo do processamento da polpa congelada.

Cerca de 80% da produção mundial de óleos e gorduras é empregada na alimentação, 6% na produção de rações e 14% para outros fins (Laureles et al., 2002). Na indústria de alimentos, gorduras sólidas, que apresentam altos teores de ácidos graxos trans ou de ácidos graxos saturados, são utilizadas para melhorar a textura, a consistência e o paladar dos alimentos, com baixo custo e boa estabilidade nas diferentes fases do processo de industrialização. Entretanto, tanto os ácidos graxos trans, presentes nas gorduras vegetais hidrogenadas, quanto os ácidos

graxos saturados, presentes nas gorduras animais e em algumas gorduras vegetais tropicais, vêm sendo questionados pela possibilidade de aumentarem o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Recentemente, a Legislação Brasileira tornou obrigatória a rotulagem do teor de gordura trans nos alimentos industrializados, além do teor de gordura saturada, anteriormente exigida (Brasil, 2003). Entretanto, estudos epidemiológicos sugerem que os ácidos graxos trans aumentam o risco de doenças, mais do que os ácidos graxos saturados, por reduzirem o nível de colesterol HDL (high density lipoprotein ou “colesterol bom”) no soro sanguíneo. Além disso, diferentes ácidos graxos saturados parecem não apresentar efeitos similares. Gorduras sólidas saturadas, ricas em ácido láurico (C12:0), tais como gorduras vegetais de origem tropical, resultam em um perfil lipídico sanguíneo mais favorável do que uma gordura sólida rica em ácidos graxos trans (Roos et al., 2001; Mensink et al., 2003), ou

<sup>1</sup>(Trabalho 113-07). Recebido em: 26-04-2007. Aceito para publicação em: 20-07-2007.

<sup>2</sup>Química, Bolsista / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília- DF. E-mail: jupefa78@hotmail.com.

<sup>3</sup>Professores, Doutores / Laboratório de óleos e Gorduras, Departamento de Tecnologia de Alimentos, FEA-UNICAMP, Campinas-SP. E-mails: daniel@fea.unicamp.br; grimaldi@fea.unicamp.br.

<sup>4</sup>Técnico / Embrapa Cerrados, Brasília-DF. E-mail: lucascrs@cpac.embrapa.br.

<sup>5</sup>Pesquisadores / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação biológica, PqEB, W5 norte, final. CEP: 70770-900, Brasília-DF. E-mails: rfvieira@cenargen.embrapa.br; dijalma@cenargen.embrapa.br; tania@cenargen.embrapa.br.

rica em ácido mirístico (C14:0) (Park et al., 1996), ou rica em ácido palmítico (C16:0) (Temme et al., 1996), já que esses ácidos graxos promovem aumento do colesterol HDL de forma diferenciada.

O ácido láurico, presente em gorduras tropicais pouco empregadas na alimentação, é usado principalmente na produção de sabões, plásticos e emborrachados (Laureles et al., 2002). Estudos recentes mostram que alguns óleos ricos em ácido láurico apresentam atividade bactericida, inibem protozoários, reduzem a produção de metano e a concentração de amônia, e aumentam o teor de propionatos no rúmen animal, sendo, assim, empregados com sucesso no enriquecimento de rações ricas em grãos de milho (Yabuuchi et al., 2006).

Devido a todos esses aspectos, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição química da amêndoa do coquinho-azedo, avaliando a composição em ácidos graxos da fração lipídica e o perfil de minerais, visando a seu possível aproveitamento, após extração da polpa.

Para isso, cerca de 3 kg de frutos foram adquiridos no mercado municipal de Montes Claros (MG), em novembro de 2005, e conservados por congelamento, até o momento das determinações. Suas sementes, despulpadas manualmente, foram secas a 105°C, por 1 hora, em estufa, e quebradas em morsa manual para a obtenção das amêndoas. As amêndoas foram moídas e peneiradas em malha de 1 mm para a obtenção de um pó fino e homogêneo.

A determinação de umidade foi feita, em triplicata, por secagem das amêndoas homogeneizadas, em estufa a 105°C, até peso constante (Pomeranz & Meloan, 1994). O teor de lipídios totais foi determinado, em triplicata, através de extração da matéria seca com n-hexano a quente (90°C), por processo contínuo (90 min), em um determinador de gordura Tecnal (Pomeranz & Meloan, 1994). As determinações de fibra detergente neutro (FDN) e de fibra detergente ácido (FDA) foram feitas na matéria seca e desengordurada, segundo o método Van Soest & Wine (1967). Os minerais presentes na matéria seca foram determinados por espectrometria de emissão atômica com fonte de plasma indutivo, e o teor de proteínas (nitrogênio total x 6,25) foi determinado por colorimetria pelo método de Lowry (Oliveira, 1981; Adler & Wilcox, 1985; Pomeranz & Meloan, 1994).

Os ésteres metílicos dos ácidos graxos foram preparados de acordo com o método de Hartman & Lago (1973). A composição em ácidos graxos foi determinada por cromatografia a gás, segundo Métodos Oficiais da AOCS (1988), utilizando-se de um cromatógrafo a gás CGC Agilent 6850 com detector de ionização de chama; coluna capilar DB 23 Agilent 60 m, diâmetro interno 0,25 mm, 0,25 µm filme. Fluxo de gás de arraste He: 1,0 mL/min; temperatura do detector: 280°C; temperatura do injetor: 250°C; temperatura do forno: 110°C (5 minutos), 110–215°C (5°C/min), 215°C (24 minutos); volume de amostra injetado: 1,0 µL. Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos seus tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos e quantificados por normalização das respectivas áreas.

Os teores de umidade, proteínas, lipídios, fibras e minerais obtidos para a amêndoa do coquinho-azedo estão apresentados na Tabela 1, que disponibiliza também, para efeito de comparação, os valores obtidos por Santoso et al. (1996), para o coco-da-baía.

Assim como ocorre com outras amêndoas, os lipídios constituíram a fração predominante da amêndoa do coquinho-azedo. Embora o teor de lipídios, calculado como % de matéria seca, tenha sido menor no coquinho-azedo (53,6 %) do que o teor descrito para o coco-da-baía (62,6 %), o teor de umidade presente no coquinho-azedo (9,9 %) foi bem inferior ao teor de umidade descrito para a amêndoa do coco-da-baía (52,3 %). A amêndoa do coquinho-azedo, assim como outras amêndoas, também apresentou elevados teores de fibras, fósforo, potássio, magnésio e enxofre. Os teores de fósforo, enxofre, manganês e alumínio foram maiores, e os teores de potássio, cobre e sódio foram menores do que os teores apresentados para o coco-da-baía, segundo Santoso et al. (1996). O elevado teor de alumínio, em relação ao coco-da-baía, pode ser justificado pela região de origem do coquinho-azedo: o cerrado.

A gordura da amêndoa de coquinho-azedo apresentou predominância de ácidos graxos saturados de cadeia média, como o ácido láurico (C12:0). A predominância desses ácidos graxos também é uma característica de gorduras de outras espécies da família *Palmae*, como a gordura de coco-da-baía (*Cocos nucifera*) e a gordura da amêndoa de palmiste (*Eliaes guineensis*) (Tabela 2). A gordura do coquinho-azedo apresentou menos ácidos graxos saturados de cadeia média (C6-C12), ácido mirístico (C14) e ácido palmítico (C16) do que a gordura de coco-da-baía e amêndoa de palmiste e mostrou-se mais rica em ácido oléico (C18:1).

Pesquisas recentes (Park et al., 1996; Temme et al., 1996; Roos et al., 2001) indicam que, nos produtos onde a presença da gordura sólida é indispensável para a manutenção da textura e da consistência, a substituição da gordura vegetal hidrogenada, com elevados teores de ácidos graxos trans, pela gordura saturada, com elevados teores de ácido láurico (C12:0), parece ser uma alternativa interessante. A gordura extraída da amêndoa do coquinho-azedo, com alto teor de gordura saturada de cadeia média e rica em ácido oléico, pode representar uma opção a mais como ingrediente para o processamento industrial de alimentos e de rações para animais. O elevado teor de fibras e de minerais também indica que as amêndoas de coquinho-azedo *in natura* poderão ser empregadas na produção de doces, pães, bolos, tortas e biscoitos, enriquecendo a textura, o sabor e o potencial nutritivo desses produtos. Entretanto, estudos futuros sobre a caracterização da proteína e sua funcionalidade, assim como a possibilidade de alergenicidade são importantes para complementar o trabalho aqui desenvolvido, antes de recomendar a aplicação industrial dessa amêndoa.

**TABELA 1**- Composição química da amêndoa do coquinho-azedo (*Butia capitata*).

Componente	Coquinho-azedo	Coco-da-baía **
Umidade (%)	9,9	52,3
FDN (% MS)	28,4	20,5
FDA (% MS)	19,3	13,8
Proteína total (% MS)	11,6	7,10
Lípidios (% MS)	53,6	62,6
Resíduo mineral fixo (% MS)	1,8	1,2
Fósforo (mg/100g)	310	190
Potássio (mg/100g)	327	680
Cálcio (mg/100g)	46	30
Magnésio (mg/100g)	114	120
Enxofre (mg/100g)	141	90
Boro (ppm)	2,4	3,3
Cobre (ppm)	13,0	36,2
Ferro (ppm)	39,0	35,9
Manganês (ppm)	41,2	16,4
Zinco (ppm)	23,2	17,8
Alumínio (ppm)	25,1	5,1
Sódio (ppm)	7,6	20

MS: matéria seca; \*Santoso et al., 1996.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Biodiversidade Brasil-Itália, pelo financiamento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ADLER, P. R.; WILCOX, G. E. Rapid perchloric acid digest methods for analysis of major elements in plant tissue. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.16, n.11, p.1153-1163, 1985.
- AOCS- AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official and tentative methods of the American Oil Chemists Society**, 3<sup>rd</sup> ed. Chicago, 1988.
- BORA, P. S.; ROCHA, R. V. M.; NARAIN, N.; MOREIRA-MONTEIRO, A. C.; MOREIRA, R. A. Characterization of principal nutritional components of Brazilian oil palm (*Eliaes guineensis*) fruits. **Bioresource Technology**, Fayetteville, v. 87, p. 1-5, 2003.
- BRASIL. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe regulamento técnico sobre a rotulagem de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, London, v. 22, n. 8, p. 475-476, 1973.

**TABELA 2** - Composição em ácidos graxos (%) nas gorduras da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata*), de coco (*cocos nucifera*)\* e amêndoa de palmiste (*Eliaes guineensis*)\*\*.

Ácido graxo	Coquinho-azedo	Coco*	Palmiste**
Ácido capríco (C6:0)	0,4	0,5	-
Ácido caprílico (C8:0)	7,8	7,2	3,1
Ácido cáprico (C10:0)	8,0	6,2	3,4
Ácido láurico (C12:0)	42,1	50,0	53,2
Ácido mirístico (C14:0)	10,5	18,7	19,3
Ácido palmítico (C16:0)	6,0	8,8	10,4
Ácido esteárico (C18:0)	4,0	2,0	2,3
Ácido oléico (C18:1)	16,9	4,6	5,5
Ácido linoléico (C18:2)	4,2	3,3	0,6
Ácido araquídico (C20:0)	0,1	-	0,2
Ácido gadoléico (C20:1)	0,04	-	-
Saturados	78,9	93,4	92,6
Insaturados	21,1	7,9	7,3

\*Laureles et al., 2002; \*\*Bora et al., 2003.

LAURELES, L. R.; RODRIGUEZ, F. M.; REAÑO, C. E.; SANTOS, G. A.; LAURENA, A. C.; MENDOZA, E. M. T. Variability in fatty acid and triacylglycerol composition of the oil of coconut (*Cocos nucifera* L.) hybrids and their parentals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 50, p. 1581-1586, 2002.

MARCATO, A. C.; PIRANI, J. R. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 24, p. 1-8, 2006.

MENSINK, R. P.; ZOCK, P. L.; KESTER, A. D. M.; KATAN, M. B. Effects carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Davis, v. 77, p. 1146-1155, 2003.

OLIVEIRA, S. A. Métodos colorimétricos para determinação de nitrogênio em plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 5, p. 645-649, 1981.

PARK, M. S.; SNOOK, J. T.; BRICKER, L.; MORROCO, M.; VAN VOORHIS, R.; STASNY, E.; PARK, S.; SOOK LEE M. Relative effects of high saturated fatty acid levels in meat, dairy products, and tropical oils on serum lipoproteins and low-density lipoprotein degradation by mononuclear cells in healthy. **Metabolism: Clinical and Experimental**, New York, v. 45, n. 5, p. 550-558, 1996.

POMERANZ, Y.; MELOAN, C. E. **Food Analysis: theory and practice**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Chapman & Hall, 1994. 778p.

ROOS, N. M.; SCHOUTEN, E. G.; KATAN, M. B. Consumption of a solid fat rich in lauric acid results in a more favorable serum lipid profile in healthy men and women than consumption of a solid fat rich in *trans*-fatty acids. **The Journal of Nutrition**, Penn State, v. 131, p. 242-245, 2001.

SANTOSO, U.; KUBO, K.; OTA, T.; TADAHIRO TADOKORO, T.; MAEKAWA, A. Nutrient composition of *kopyor* coconuts (*Cocos nucifera* L.). **Food Chemistry**, Berking, v. 51, n. 2, p. 299-304, 1996.

TEMME, E. H. M.; MENSINK, R. P.; HORNSTRA, G. Comparison the effects diets enriched in lauric, palmitic, or oleic acids on serum lipids and lipoproteins in healthy women and men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Davis, v. 63, p. 897-903, 1996.

Van SOEST, P. J.; WINE, R. H. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds IV determination of plant cell wall constituents. **Journal of Association of Official Analytical Chemists international**, Washington, v. 50, p. 50-55, 1967.

YABUUCHI, Y.; MATSUSHITA, Y.; OTSUKA, H.; FUKAMACHI, K.; KOBAYASHI, Y. Effects of supplemental lauric acid-rich oils in high-grain diet on *in vitro* rumen fermentation. **Animal Science Journal**, Musashino, v. 77, p. 300-307, 2006.