



057 - Frutos de bociuíva: caracterização física e perfil de ácidos graxos dos óleos

Bocaiuva fruits: physical characterization and fatty acid profile of the oils

MUNHOZ, Cláudia Leite. IFMS, clmunhoz@yahoo.com.br; GUIMARÃES, Rita de Cássia Avellaneda. UFMS, ritaguimaraes@yahoo.com.br; NOZAKI, Vanessa Tais. UFMS, vanessatais@bol.com.br; SANJINEZ-ARGANDOÑA, Eliana Janet. UFGD, elianaargandona@ufgd.edu.br; MACEDO, Maria Lígia Rodrigues. UFMS, bioplant@terra.com.br.

Resumo

O objetivo deste estudo foi caracterizar fisicamente os frutos e determinar o perfil de ácidos graxos dos óleos extraídos da polpa e amêndoa de bociuíva, uma palmeira amplamente distribuída na América do Sul e Central. Os frutos maduros foram obtidos no município de Vicentina, Estado de Mato Grosso do Sul. Para a realização das análises, os frutos foram descascados e a polpa foi removida manualmente. Posteriormente, os tegumentos foram quebrados, com o auxílio de uma morsa para a retirada das amêndoas. A polpa foi seca em estufa com circulação de ar a 45 ° C durante 8 horas. Um conjunto amostral de frutos foi medido com paquímetro e a sua massa foi determinada em balança digital. A polpa seca e a amêndoa foram trituradas e tamisadas para 60 mesh para obter farinha. Os óleos foram extraídos a frio, a partir da farinha. A composição de ácidos graxos determinada por cromatografia gasosa mostrou uma porcentagem mais elevada de ácidos graxos monoinsaturados no óleo da polpa (70,01%), sendo que o ácido oleico se apresentou em maior concentração. Na amêndoa, os ácidos graxos saturados apresentaram uma proporção mais elevada (62,84%), com maior concentração do ácido láurico. O fruto de bociuíva apresentou um alto rendimento, considerando a relação entre a porção comestível e a massa total do fruto, sendo, portanto, interessante para uso em escala industrial.

Palavras-chave: *Acromia aculeata*, ácidos graxos, Cerrado, rendimento.

Abstract

The aim of this study was to characterize the fatty acid profile of oils extracted from pulp and almond fruit bocaiuva, a palm widely distributed in South and Central America. Ripe fruits were obtained in the Vicentina city, Mato Grosso do Sul State, Brazil. To perform the analysis, fruits were peeled and the pulp removed manually. Subsequently, coats were broken for the withdrawal of almonds. The pulp was dried in an oven with air circulation at 45°C for 8 hours. A sample set of fruits was measured with a pachymeter and the mass determined with digital balance. Dried pulp and almond were crushed and sieved to 60 mesh to obtain flour. Oils were extracted from flour in cold. The fatty acid composition determined by gas chromatography, showed a higher proportion of monounsaturated fatty acids in the pulp oil (70.01%), and oleic acid appeared at higher concentration. In almond, saturated fatty acids showed a higher proportion (62.84%) of higher concentration of lauric acid. The fruit of bocaiuva showed a high yield, considering the relationship between the total mass and the edible portion of the fruit, and are therefore interesting for use in industrial scale.

Keywords: *Acrocomia aculeata*, fatty acids, Cerrado, yield.

Introdução

O Cerrado brasileiro é considerado um dos *hotspot* mundial de biodiversidade de plantas frutíferas nativas ou adaptadas com potencial promissor para o aproveitamento agroindustrial. A bociuíva



(*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) pertence à família Arecaceae e é uma palmeira amplamente distribuída na América do Sul e Central. Seu fruto apresenta potencial de aproveitamento tecnológico alimentício e oleaginoso. É comercializada principalmente *in natura* em mercados locais (PARRON et al., 2008), como o mercado municipal de Belo Horizonte.

A polpa e a amêndoa dos frutos apresentam alta quantidade de proteínas, lipídeos, fibras e minerais (HIANE et al., 2006; RAMOS et al., 2008), o que possibilita seu uso na elaboração de produtos alimentícios para o consumo humano. No caso dos lipídeos, a caracterização dos ácidos graxos é importante, uma vez que influenciam na saúde humana. O valor energético de todos os ácidos graxos é praticamente igual, existindo, porém, diferenças quanto ao efeito fisiológico (FREITAS; NAVES, 2010).

A especificação dos nutrientes presentes em polpa e amêndoa de frutos nativos, como os ácidos graxos, e estudos dos seus efeitos sobre a nutrição e a saúde humana são de grande importância para o uso desses frutos na indústria alimentícia. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o óleo da polpa e da amêndoa da bocaiuva e determinar a composição dos seus ácidos graxos.

Metodologia

Os frutos da bocaiuva foram coletados no solo do município de Vicentina, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, (22° 27' 32,69" S latitude e 54° 25' 42,24" W Gr longitude) entre os meses de outubro a dezembro de 2009. Os frutos foram lavados, sanitizados por imersão em solução de dicloro s-triazinatriona sódica di-hidratada (marca Sumaveg) durante 10 min, na concentração de 0,66%. Em seguida, os frutos foram descascados e despulpados manualmente. Os tegumentos foram quebrados com uso de uma morsa e as amêndoas foram retiradas manualmente. A polpa do fruto foi desidratada em secador de bandejas com fluxo de ar a 45 °C por aproximadamente 8 h. A polpa desidratada e as amêndoas foram trituradas e tamisadas a 60 mesh.

Para um conjunto amostral de 123 frutos selecionados aleatoriamente foram determinados os diâmetros e as massas do fruto, da casca, da polpa, da casca dura e da amêndoa, por meio de paquímetro digital e balança analítica.

Os óleos da polpa desidratada e da amêndoa foram extraídos a frio de acordo com a metodologia de Blingh e Dyer (1959), na qual o óleo é extraído por uma mistura de três solventes (clorofórmio-etanol-água). O teor de lipídeos totais da polpa e da amêndoa da bocaiuva foi determinado por extração com éter etílico em aparelho de Soxhlet (Brasil, 2005). Para a análise de composição de ácidos graxos, a fração lipídica total foi submetida à saponificação com KOH 0,5N em metanol anidro, seguida de esterificação com mistura de H₂SO₄ e NH₄Cl em metanol e transferida para hexano, segundo método proposto por Hartman e Lago (1973) e modificado por Maia e Rodriguez-Amaya (1993). A análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos foi realizada em cromatógrafo Shimadzu GC-2010 com injetor automático AOC-5000 e detector por ionização em chama (DIC). A coluna utilizada foi uma Restek Stabilwax de sílica fundida e fase estacionária, polietilenoglicol com as dimensões 30 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de filme. As temperaturas do injetor e detector foram mantidas a 250°C. A temperatura inicial do forno 80°C durante 3 min. Depois, o mesmo foi aquecido a 140°C, a uma taxa de 10 °C.min⁻¹ e, em seguida, a 240°C, a uma taxa de 5°C.min⁻¹. A temperatura final foi mantida por 11 min. O volume injetado foi de 1,0 µL no modo Split a razão de 1:50. O gás de arraste utilizado foi o hélio a



uma velocidade linear de $30,0 \text{ cm.s}^{-1}$. A identificação dos picos foi feita com base no tempo de retenção e na comparação com padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos, a quantificação usando os fatores de correção de área de acordo com a norma Ce 1e-91 da AOCS. As análises foram realizadas em triplicata. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Obteve-se rendimento de 47,5% da porção comestível, composta de polpa e amêndoa, em relação à massa total do fruto (Tabela 1), o que mostra bom rendimento para aproveitamento tecnológico e para o fornecimento de elementos potencialmente nutritivos (SANJINEZ-ARGANDOÑA; CHUBA, 2011). O diâmetro médio e o rendimento dos frutos foram semelhantes aos encontrados por Ramos et al. (2008) em frutos oriundos de Campo Grande, MS, porém mostraram diferentes proporções de massa do fruto, da casca, da polpa e da amêndoa. As diferenças observadas podem ser atribuídas às condições edafoclimáticas das regiões; a bocaiuva, assim como outras plantas nativas, ainda se encontra na condição de não domesticada, o que facilita a variabilidade nas características físicas e químicas de seus frutos. Essas diferenças também foram verificadas por Vera et al. (2005), ao caracterizarem fisicamente os frutos de pequi no Estado de Goiás. Esses autores verificaram que a variabilidade entre os frutos ocorre entre áreas, entre as plantas e dentro da mesma planta.

Tabela 1. Características físicas de frutos da bocaiuva e rendimento.

Características físicas	Valores ¹	Rendimento (%)
Diâmetro longitudinal (mm)	$34,68 \pm 2,63$	-
Diâmetro transversal (mm)	$32,53 \pm 1,70$	-
Massa do fruto inteiro (g)	$20,47 \pm 3,31$	-
Massa das cascas (g)	$3,71 \pm 0,63$	18,12
Massa da polpa (g)	$8,53 \pm 1,77$	41,67
Massa da casca dura (g)	$7,04 \pm 1,48$	34,38
Massa da amêndoa (g)	$1,17 \pm 0,21$	5,83

¹Dados apresentados como média \pm desvio padrão.

O fruto da bocaiuva (polpa e amêndoa) apresentou-se rico em lipídeos, com $29,02 \pm 0,38$ para a polpa e $48,83 \pm 0,66$ para a amêndoa. O perfil dos ácidos graxos da polpa e da amêndoa da bocaiuva encontra-se na Tabela 2. Verificou-se que a composição entre as frações do fruto diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$). Para a polpa de bocaiuva, os ácidos graxos predominantes são o oleico (C18:1 ω -9) e o palmítico (C16:0). Na amêndoa, predominaram o ácido láurico (C12:0) e o oleico (C18:1 ω -9).

Os ácidos insaturados encontrados nos frutos da bocaiuva têm efeitos benéficos para a saúde. Os ácidos graxos monoinsaturados são tão efetivos quanto os polinsaturados na redução do nível de colesterol HDL em humanos. Os ácidos graxos monoinsaturados, como o oleico (C18:1 ω -9), são importantes na estrutura de membranas celulares, em especial a mielina do tecido nervoso (THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2005). A bocaiuva apresentou teores consideráveis de ácido oleico na polpa (62,64%) e na amêndoa (32,70%).

A polpa de bocaiuva apresentou 5,54% e a amêndoa 3,08% de ácido linoleico (C18:2 ω -6). Este ácido graxo representa a família ω -6 e é essencial na dieta, pois sua falta no organismo resulta



em sintomas clínicos adversos, como erupção cutânea escamosa e crescimento reduzido. É precursor do ácido araquidônico (C20:0), componente da membrana de lipídeos estruturais. Para o ácido linolênico (C18:3 ω -3), foi encontrada pequena quantidade (0,95%) somente na polpa. O ácido linolênico representa a família ω -3, é precursor do ácido eicosapentanóico e do ácido decosahexanóico. É essencial para a dieta e sua falta pode resultar em anormalidades neurológicas e crescimento deficiente. Os ácidos linoleico e linolênico são importantes na formação de prostaglandinas, tromboxanos, prostaciclina e leucotrienos, que desempenham papel importante na mediação de reações imunológicas alérgicas e inflamatórias (THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2005).

Tabela 2. Composição de ácidos graxos da polpa e da amêndoa de bocaiuva em percentual relativo ao total de ácidos graxos¹.

Ácidos graxos	Poipa (%)	Amêndoa (%)
Saturados	22,46	62,84
C6:0	0,42 \pm 0,09 ^a	0,35 \pm 0,02 ^b
C8:0	0,18 \pm 0,02 ^a	3,23 \pm 0,07 ^b
C10:0	0,13 \pm 0,01 ^a	3,27 \pm 0,05 ^b
C12:0	0,74 \pm 0,05 ^a	39,02 \pm 0,23 ^b
C14:0	0,41 \pm 0,02 ^a	7,47 \pm 0,02 ^b
C15:0	0,03 \pm 0,01	Nd
C16:0	18,92 \pm 0,06 ^a	6,30 \pm 0,02 ^b
C17:0	0,04 \pm 0,01	Nd
C18:0	1,42 \pm 0,01 ^a	2,93 \pm 0,02 ^b
C20:0	0,11 \pm 0,01 ^a	0,19 \pm 0,01 ^b
C22:0	0,03 \pm 0,01 ^a	0,04 \pm 0,01 ^b
C24:0	0,03 \pm 0,01 ^a	0,04 \pm 0,01 ^b
Monoinsaturados	70,01	33,06
C16:1 ω -7	3,75 \pm 0,06	Nd
C18:1 ω -9	62,64 \pm 0,29 ^a	32,70 \pm 0,28 ^b
C18:1 ω -7	3,51 \pm 0,04 ^a	0,21 \pm 0,01 ^b
C20:1 ω -9	0,11 \pm 0,01 ^a	0,15 \pm 0,01 ^b
Polinsaturados	6,49	3,08
C18:2 ω -6	5,54 \pm 0,02 ^a	3,08 \pm 0,02 ^b
C18:3 ω -3	0,95 \pm 0,01	Nd
Não identificados	1,04	1,02

¹Dados apresentados como média \pm desvio-padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p > 0,05$). Nd: não detectado.

O ácido palmítico (C16:0) representou 18,92% do óleo da polpa e 6,30% do óleo da amêndoa. Este ácido graxo é particularmente útil para melhorar as propriedades de textura em alimentos como biscoitos, sorvetes, balas mastigáveis, entre outros. Na indústria de cosméticos é utilizado principalmente em formulações de cremes de barbear (THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2005). O ácido láurico (C12:0) apresenta propriedades importantes para a aplicação em alimentos, uma vez que apresenta baixa massa molecular. O óleo da amêndoa possui quase 40% de ácido láurico. Carr e Hogg (2005) analisaram as perspectivas de uso para os fabricantes de produtos à base de óleo de palma e de palmiste, este último rico em ácido láurico. Há uma grande variedade de usos em padarias, no desenvolvimento e na imitação de cremes vegetais, em emulsões de alimentos, entre outros, sendo possível recomendar o óleo da amêndoa da bocaiuva como um substituto ou complemento de óleo de palmiste, para os produtos mencionados. Para o ácido láurico da amêndoa da bocaiuva, Hiane et al. (2005) reportaram valores inferiores (12,95%), a dife-



rença entre os valores encontrados pode ser devida a diversos fatores, tais como: variações genéticas e ambientais, merecendo maiores estudos para seu devido esclarecimento. Os ácidos graxos saturados melhoram a textura, a palatabilidade e a consistência dos alimentos utilizados na dieta, podendo substituir a gordura vegetal hidrogenada por ácido palmítico e/ou láurico (THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2005).

Conclusões

Os frutos analisados apresentaram bom rendimento, considerando a porção comestível em relação à massa total do fruto, para aproveitamento para aproveitamento na indústria alimentícia e oleaginosa. A polpa e amêndoa de bocaiuva apresentaram-se com alto teor de lipídeos. Na polpa desidratada houve predominância de ácidos graxos monoinsaturados, em especial do ácido oleico. Na amêndoa predominaram os ácidos graxos saturados, com percentual maior para o ácido láurico.

Referências

- AOCS - American Oil Chemist's Society. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. Champaign: AOCS, 1998. 1200 p.
- BLIGH, E. G.; DYER, W, J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 2005.
- CARR, N. O.; HOGG, W. F. A Manufacturer's Perspective on Selected Palm-Based Products. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 14, p. 381-386, 2005.
- FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 269-279, 2010.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Lab. Pract.** v. 22, p. 475-494, 1973.
- HIANE, P. A. et al. Bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., pulp and kernel oils: characterization and fatty acid composition. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 8, p.2 56-259, 2005.
- HIANE, P. A. et al. Chemical and nutrition evaluation of kernels of bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p. 683-689, 2006.
- MAIA, E. L.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Avaliação de um método simples e econômico para a metilação de ácidos graxos com lipídios de diversas espécies de peixes. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 53, p. 27-35, 1993.
- PARRON, L. M. et al. **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.
- RAMOS, M. I. et al. Qualidade nutricional da polpa da bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. supl, p. 90-94, 2008.
- SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; CHUBA, C. A. M. Caracterização biométrica, física e química de frutos da palmeira bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 1023-1028, 2011.
- THE NATIONAL ACADEMIES PRESS. (2005). Food and Nutrition Board. Dietary reference



intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids. 2005. Disponível em: <www.nap.edu.com>. Acesso em: 01.ago.2012.

VERA, R. et al. Caracterização física de frutos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 71-79, 2005.