

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMÊNDOAS DE BUTIÁS

M. M. PEREIRA¹, C. R. BITTENCOURT¹, G. P. BRUNI¹, V. ROSSETO¹, M. M. MORAIS¹, V. T. CREXI¹

¹ Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
E-mail para contato: marcilio.morais@unipampa.edu.br

RESUMO – O butiazeiro é uma espécie pertencente à família *Arecaceae* (Palmeiras), cujos frutos (butiás) apresentam-se com polpa fibrosa e suas amêndoas (sementes) possuem quantidades significativas de óleo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar as características físico-químicas de amêndoas moídas da espécie *Butia quaraimana*. A caracterização foi realizada através da composição centesimal das amêndoas e das análises de determinação do diâmetro, massa específica real, massa específica aparente e porosidade do leito de partículas. Os teores de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, lipídios e fibras foram de $10,83 \pm 0,08\%$, $1,44 \pm 0,02\%$, $3,56 \pm 1,18\%$, $17,13 \pm 2,6\%$, $45,53 \pm 0,3\%$ e $21,49 \pm 2,8\%$, respectivamente. Os valores de diâmetro médio de Sauter e porosidade foram 1,266 mm e 0,696 respectivamente. O alto teor de lipídios das amêndoas (51,07% em base seca) demonstra que há um grande potencial para a obtenção de óleo, o qual pode ser utilizado para diversas finalidades. Além disso, a alta porosidade do leito de partículas favorece a extração do óleo por meios físico-mecânicos, tais como a prensagem.

1. INTRODUÇÃO

As palmeiras são espécies muito utilizadas em todo o mundo, devido à notável importância econômica destas na produção de alimentos e produtos agroindustriais; o butiazeiro é uma espécie pertencente à família *Arecaceae* (Palmeiras), cujos frutos (butiás) apresentam-se com polpa fibrosa e suas amêndoas (sementes) possuem quantidades significativas de óleo (Büttow *et al.*, 2009). Dentre os gêneros de palmeiras está o *Butia*, sendo representado por dez espécies nativas no estado do Rio Grande do Sul (Deble *et al.*, 2011). A espécie *Butia quaraimana* é endêmica do Palmar de Coatepe, que se encontra 25 km a leste da cidade de Quaraí/RS e no curso médio do arroio Areal, ocupando uma área de aproximadamente 42 km² (Deble *et al.*, 2011); apresenta ocorrência natural e a produção de butiás ocorre apenas de forma extrativista. Inicialmente, a espécie foi descrita como *Butia yatay* (Mart.) Becc, mas difere desta com relação a caracteres morfológicos e morfométricos, passando a ser descrita como *Butia quaraimana* Deble & Marchiori (Deble *et al.*, 2011).

Os frutos dos butiazeiros em geral apresentam-se como drupas de forma oblata e aromáticas. A cor do epicarpo varia do amarelo ao roxo, contendo membranáceos finos e aderentes ao mesocarpo que é carnoso, suculento e fibroso. Seu endocarpo (caroço) é duro e com coloração bege-cinza,

abrigando as sementes brancas e oleaginosas. A polpa apresenta intensa coloração amarela e sabor marcante, além de possuir um alto teor de acidez, o que confere sabor agradável aos produtos obtidos a partir desta matéria-prima (Dantas, 1997). A maturação do butiá ocorre no período de novembro a março no Rio Grande do Sul, apresentando elevado potencial econômico, tanto na utilização de matérias-primas para a agroindústria, como para o comércio de frutas frescas (Fonseca, 2012; Schwartz *et al.*, 2010). Os butiás são globulosos ou oblongos e apresentam coloração que varia do amarelo ao arroxeado, com comprimento entre 1,8 a 4,2 cm; seu mesocarpo é carnoso e adocicado e seu endocarpo contém 1 a 3 lóculos, sendo provido de 3 poros próximos à sua porção mediana, e semente (amêndoa) com abundante endosperma, em geral com quantidades apreciáveis de óleo (Lorenzi *et al.*, 2004).

Ao longo dos anos tem crescido tanto as pesquisas quanto à produção de frutos e sementes oleaginosas, tanto para a indústria oleoquímica como para a alimentícia, que absorvem a maioria dos óleos obtidos de fontes naturais (Freire *et al.*, 1996). As amêndoas de butiá apresentam altos teores de fibras e de carboidratos (Sganzerla, 2010). Estas amêndoas possuem em torno de 50% de lipídios, onde estas são muitas vezes consideradas um resíduo do processamento. Tais amêndoas apresentam-se como uma alternativa de alto valor energético com potencialidade para produção de óleos de grande produtividade e rentabilidade (Caetano, 2006).

Muitas operações industriais caracterizam-se pelo escoamento de uma fase fluida através de uma fase sólida particulada, como é o caso da operação de prensagem da amêndoa do butiá para extração de óleo. Uma das características mais importantes, além da caracterização da própria partícula, é o conhecimento da fração do volume do leito não ocupada pelo material sólido, ou seja, a fração de vazios da fase sólida, que é denominada de porosidade, grandeza esta adimensional que influencia na queda de pressão e no escoamento através da fase sólida (Ribeiro *et al.*, 2002).

Praticamente não se tem dados na literatura sobre a composição físico-química das amêndoas de butiá, sendo esta de extrema importância para o conhecimento da composição da matéria-prima, e verificação da potencialidade de sua utilização. Diante da necessidade da valorização de alimentos regionais e conhecimento da composição desse tipo de amêndoa este trabalho teve por objetivo determinar as características físico-químicas das amêndoas moídas da espécie do *Butia quaraimana*, visando seu potencial para extração de óleo.

2. METODOLOGIA

2.1. Amostras

As amostras utilizadas para as análises físico-químicas foram amêndoas do butiá da espécie *Butia quaraimana*, palmeira endêmica do Palmar de Coatepe, localizado no município de Quaraí, sudoeste do Rio Grande do Sul. As amêndoas do butiá foram obtidas conforme apresentado no fluxograma da Figura 1.

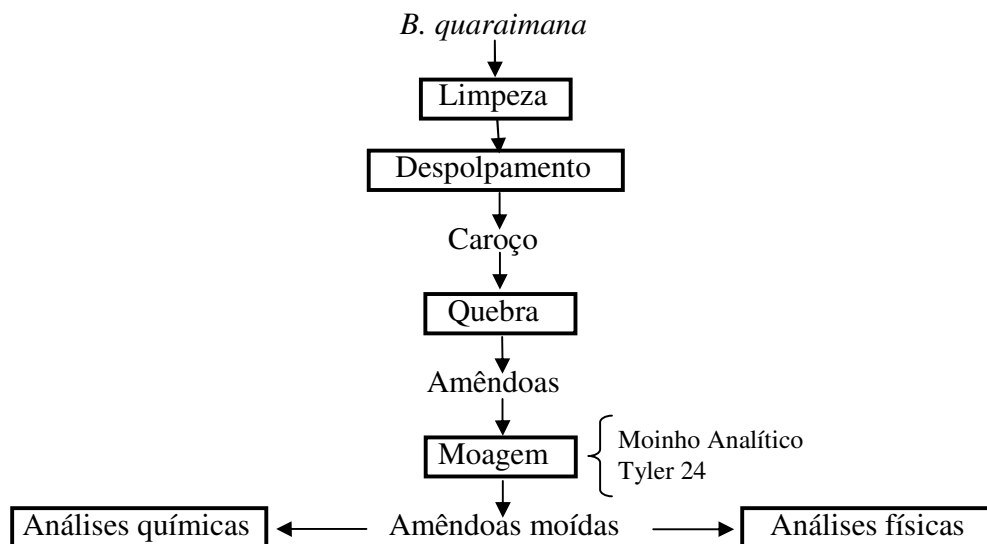


Figura 1 - Fluxograma de obtenção da amêndoa do *B. quaraimana*.

O *B. quaraimana* foi colhido na safra de 2014 e conduzido para Bagé/RS onde foi acondicionado em sacos plásticos e mantido congelado. Os frutos do *B. quaraimana* foram submetidos às etapas de limpeza e despulpamento, obtendo-se o caroço; este foi quebrado para a separação das amêndoas do butiá, as quais foram moídas em moinho analítico para então serem procedidas às análises físico-químicas das mesmas.

2.2. Caracterização química

As determinações de umidade, cinzas, proteínas, carboidratos e lipídeos foram realizadas segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). O conteúdo de fibras foi determinado conforme metodologia da AOAC (1997). Todas as análises das sementes (amêndoas) moídas foram executadas em triplicata.

2.3. Caracterização física

A caracterização física das partículas foi realizada para a semente (amêndoa) moída, sendo determinados o diâmetro de partícula e a porosidade do leito de partículas.

A determinação do diâmetro de partícula foi realizada através do ensaio de peneiramento, onde se utilizou um jogo de peneiras de 6, 8, 12, 14, 24 e 60 Mesh. O jogo de peneiras foi conduzido para um equipamento vibratório. A vibração foi ajustada no nível 5 do equipamento e o ensaio de peneiramento foi realizado durante 15 minutos. A partir da massa de partículas retida em cada peneira, foi calculado o diâmetro médio de Sauter das mesmas (Cremasco, 2012), utilizando-se a Equação 1.

$$D_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{D_{pi}} \right)} \quad (1)$$

Sendo:

D_s = diâmetro médio de Sauter.

n = número de peneiras.

x_i = fração mássica das partículas retidas em uma peneira.

D_{pi} = diâmetro médio das partículas passantes em uma peneira e retidas na próxima peneira.

A porosidade do leito de partículas foi obtida a partir dos ensaios de picnometria gasosa e de proveta, os quais forneceram a massa específica real e aparente, respectivamente (Cremasco, 2012).

A massa específica real das partículas foi determinada em um picnômetro gasoso da marca Quantachrome Instruments, ultrafoam1000e, modelo UPY-30F; para estes ensaios, foi utilizada uma balança analítica da marca SHIMADZU, modelo AUY220 (precisão de $\pm 0,0001$ g).

Para o ensaio de proveta, uma proveta de 100 mL foi pesada e em seguida preenchida com as partículas sólidas, após verificou-se a massa da amostra na proveta.

Com a massa específica real e aparente foi possível determinar a porosidade através da Equação 2.

$$\varepsilon = 1 - \frac{\rho_{ap}}{\rho_{real}} \quad (2)$$

Sendo:

ρ_{real} = massa específica real da amostra.

ρ_{ap} = massa específica aparente da amostra.

ε = porosidade do leito de partículas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da caracterização química realizada para as amêndoas moídas

estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados obtidos a partir da caracterização química das amêndoas moídas do *B. quaraimana*

Parâmetros	Espécies	
	<i>B. quaraimana</i> (%)	<i>B. eriosphata</i> * (%)
Umidade	10,83±0,08	30,88±0,32
Cinzas	1,44±0,02	0,75±0,13
Proteínas	3,56±1,18	10,34±0,38
Carboidratos	17,13±2,60	19,97±1,20
Lipídeos	45,53±0,30	26,31±1,19
Fibras	21,49±2,80	11,75±2,19

* Sganzerla (2010)

De acordo com os valores apresentados na Tabela 1 pode-se observar o alto teor de lipídeos das amêndoas (45,53% em base úmida ou 51,07% em base seca) demonstra que há um grande potencial para a obtenção de óleo, o qual pode ser utilizado para diversas finalidades. Este percentual apresenta-se superior quando comparado com os dados obtidos por Sganzerla (2010) para a amêndoa do *B. eriosphata* e a outras matérias-primas de origem vegetal como a soja (20%), o girassol (40%) e a canola (35%) (Zambiasi, 2006).

O alto teor de óleo presente nas amêndoas de butiás sugere que a prensagem das amêndoas moídas pode ser uma alternativa à extração do óleo, pois apresenta um rendimento relativamente alto em matérias-primas com altos teores de lipídeos; além disso, na prensagem tende-se a obter um produto com boa qualidade, já que pode ser realizada a temperaturas inferiores (ambiente a 40°C, por exemplo) a outros métodos de extração de óleos, como os métodos clássicos de extração via solvente.

A umidade presente nas amêndoas (10,8%) pode ser um fator que aumente a resistência à transferência de massa do óleo presente nas partículas, reduzindo o rendimento da extração por prensagem. No entanto, a redução da umidade por um método convencional de secagem pode influenciar negativamente na qualidade do óleo obtido, já que temperaturas comumente utilizadas na secagem (40 a 60°C, por exemplo), bem como o tempo de processo podem induzir à oxidação dos ácidos graxos presentes nos lipídeos das amêndoas.

Os teores relativamente elevados de carboidratos (17,1%) e fibras (21,5%) sugerem que a torta resultante da prensagem das amêndoas moídas possui um potencial para ser utilizada como complementos alimentícios, bem como em fármacos.

Na Tabela 2 estão representados os resultados obtidos para a caracterização física das amêndoas moídas.

Tabela 2 - Resultados obtidos a partir da caracterização física das amêndoas moídas do *B. quaraimana*

Amostra	D_s (mm)	ρ_{ap} (kg/m ³)	ρ_{real} (kg/m ³)	ε
<i>B. quaraimana</i>	1,266	320	1054±2	0,696

O valor do diâmetro médio de Sauter (Equação 1) encontrado para a amêndoa moída foi 1,266 mm. O processo de moagem reduziu o tamanho das amêndoas como era esperado, o que favorecerá a extração de óleo, pois há um aumento da área superficial das partículas, facilitando a transferência de massa e conseqüentemente, tendendo a aumentar o rendimento da extração de óleo durante a prensagem.

A porosidade do leito de partículas foi alta (cerca de 70%), o que também favorecerá a extração do óleo por meios físico-mecânicos, tais como a prensagem, vindo ao encontro do que foi relatado neste trabalho. A alta fração de vazios no leito de partículas tende a favorecer o escoamento do óleo, pela redução da resistência à transferência de massa através do leito. Sabe-se que as pressões comumente utilizadas na prensagem de amêndoas (10 a 20 toneladas) com alto teor de óleo, tendem a reduzir a porosidade do leito de partículas durante o processo, produzindo uma torta mais compacta. Entretanto, a prensagem de leitos de partículas que possuam inicialmente uma alta fração de vazios tenderá a produzir uma torta compacta com uma porosidade não tão baixa a ponto de reduzir drasticamente o rendimento do processo.

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir a partir do estudo realizado, que a amêndoa do *B. quaraimana* apresenta alto teor de lipídeos (51,07% em base seca), possuindo um grande potencial para a obtenção de óleo. Com os resultados da caracterização física pôde-se observar a alta porosidade do leito de partículas (0,696); estes resultados sugerem o favorecimento da extração de óleo por meios físicos-mecânicos, tais como a prensagem. Este estudo, além de mostrar a importância de caracterizar quimicamente e fisicamente a partícula antes da realização de operações industriais, mostra também que há necessidade de mais trabalhos relacionados às espécies de butiás, devido à ausência de dados disponíveis na literatura.

5. REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of official analytical chemists. *Off. Meth. Anal. of AOAC Int.* 16 ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.
- BÜTTOW, M. et al. Conhecimento tradicional associado ao uso de Butiás (*Butia* spp., *Arecaceae*) no sul do Brasil. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 31, n. 4, p. 1069-1075, 2009.
- CAETANO, M. O desafio do biodiesel. *Globo Rural*, n. 253, p. 40-49, 2006.

- CREMASCO, M. A. *Operações unitárias em sistemas particulados e fluido mecânicos*. São Paulo: Blucher, 2012.
- DANTAS, A. C. M. *Butia sp.* Monografia (Curso de pós-graduação em Agronomia na área de concentração fruticultura de clima temperado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1997.
- DEBLE, L. P. et al. *Butia quaraimana* (Arecaceae), uma nova espécie para o Rio Grande do Sul (Brasil). *Balduinia*, n. 33, p. 09-20, 2011.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos químicos e físicos para análises de alimentos*, ed IV, 1ª edição digital. p. 1020, São Paulo, 2008.
- FONSECA, L. X. *Caracterização de frutos de butiazeiro (Butia odorata Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi e estabilidade de seus compostos bioativos na elaboração e armazenamento de geleias*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- FREIRE, R. M. M., SANTOS, R. C., BELTRÃO, N. E. Qualidade nutricional e industrial de algumas oleaginosas herbáceas cultivadas no Brasil. *Óleos Grãos*, v. 5, n. 28, p. 49-53, 1996.
- LORENZI, H. et al. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. 3ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2004.
- RIBEIRO, V. S., SOBRAL, M. C., ALMEIDA, M. M., SILVA, G. F. (2002). Propriedades físicas de produtos agrícolas. *Rev. Bras. Prod. Agroind.*, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2002.
- SGANZERLA, M. *Caracterização físico-química e capacidade antioxidante do butiá*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.
- SCHWARTZ, E. et al. Avaliação de Populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 3, p. 736-745, 2010.
- ZAMBIAZI, R. C. *Tecnologia de óleos e gorduras*. UFPel, 2006.