

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DAS SEMENTES E DO ÓLEO DE SAPOTI (*MANILKARA ZAPOTA*)

Ruth Bezerra Rodrigues<sup>1\*</sup>, Matheus Dantas Bernardo de Albuquerque<sup>1</sup>, João Marcos Araújo da Silva<sup>1</sup>, Zildomar Aranha Carvalho Filho<sup>1</sup>, Clóvis Gouveia da Silva<sup>1</sup> e Julice Dutra Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Tecnologia (CT), Departamento de Engenharia Química (DEQ), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

\*Autor para correspondências: ruthevox28@gmail.com

### RESUMO

Óleos vegetais provenientes de sementes de frutos são bastante apreciados nas indústrias de cosméticos, farmacêutica e de alimentos, por apresentarem propriedades diferenciadas em relação a óleos provenientes de sementes oleaginosas comuns. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as propriedades físicas e físico-químicas das sementes de sapoti e determinar o perfil de ácidos graxos (AG) do óleo, como estudo inicial de caracterização destas sementes pouco estudadas no meio científico. Para as propriedades físicas foram considerados o peso e as dimensões das sementes. As sementes foram caracterizadas quanto ao teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos (por diferença). Os constituintes principais das sementes foram, em ordem decrescente, carboidratos (52,04%), umidade (29,85%), lipídios (10,37%), proteínas (5,37%) e cinzas (2,37%). O óleo apresentou maior quantidade de AG insaturados, 64,93%, sendo o AG majoritário o ácido oléico com 53,13%. O conteúdo total de AG saturados foi de 35,07%, onde 20,63% refere-se ao ácido palmítico. O alto teor de ácido oléico presente no óleo de sapoti indica um potencial interessante para aplicações em diversos setores da indústria, tendo em vista os efeitos benéficos deste AG à saúde e sua boa estabilidade oxidativa.

*Palavras-chave:* Óleo vegetal; Composição centesimal; Composição em ácidos graxos; Sapota.

### 1. INTRODUÇÃO

Encontra-se hoje no Brasil uma enorme diversidade de frutas que vem sendo nos últimos anos economicamente explorada. Uma boa parte dessas frutas apresenta, além de sabor agradável, um grande valor nutricional, despertando o interesse para o consumo.

O sapotizeiro (*Manilkara zapota* L. Van Royen), nativo do sul do México e da América Central, espalhou-se por toda a América Tropical (Bandeira *et al.*, 2005). É cultivado, principalmente, para o consumo dos frutos *in natura*. A sua casca é fina e a polpa é tenra e muito doce, contendo uma substância gelatinosa que lhe dá um aroma singular (Silva Júnior *et al.*, 2014). O amadurecimento da fruta sob condições naturais é rápido, o que dificulta sua conservação e comercialização. O fruto do sapotizeiro conhecido como sapoti ou sapota é rico em calorias e uma boa fonte de fibras dietéticas. As sementes de sapoti apresentam de coloração marrom escuro a preto, e tem uma forma achatada.

Óleos vegetais são bastante explorados para fins alimentícios, farmacêuticos e aplicações em cosméticos. Essas aplicações visam também linhas de tratamento, variando de acordo com a composição do óleo de cada fonte estudada. Segundo Khatri (1995) e Luiza (2012), o óleo da semente de sapoti é composto principalmente pelos ácidos graxos oléico, esteárico, palmítico e linoléico.

O presente trabalho teve como objetivo analisar as características físicas e físico-químicas das sementes, e determinar o perfil de ácidos graxos (AG) do óleo extraído das sementes de sapoti.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Preparo das amostras

Os frutos foram adquiridos em feira livre da cidade de João Pessoa, em estágio de maturação maduro. Foi feita uma higienização nos frutos com solução de 50 ppm de hipoclorito de sódio em água, e em seguida os frutos foram selecionados, sendo descartados aqueles que apresentavam rachaduras e danos mecânicos. As sementes foram retiradas manualmente, selecionadas e a limpeza foi feita com o auxílio de papel toalha. Depois de feita as medições para a caracterização física, as sementes foram processadas em processador Philips Walita linha Viva, 750 W, e em seguida trituradas em moinho de bolas com câmara fechada SOLAB, modelo SL-36, para obtenção de partículas menores.

### 2.2. Caracterização física das sementes

Para a caracterização física das sementes foram considerados: peso, em gramas, largura (em sentido transversal), comprimento (em sentido longitudinal) e espessura, expressos em centímetro. As sementes foram despejadas em uma bandeja e foi selecionada uma amostra aleatória contendo cem sementes. As sementes foram pesadas individualmente, em balança analítica marca Marte, modelo AW220, com precisão de (0,0001g), e em seguida, com o auxílio de um paquímetro, com precisão de (0,01 mm), as dimensões foram medidas. Foram feitas média e desvio padrão, com os valores obtidos nas medições.

### 2.3. Composição centesimal das sementes

A composição centesimal foi feita com as sementes *in natura*, ou seja, após as mesmas serem trituradas e antes da secagem.

O teor de umidade foi determinado em estufa a 105 °C durante 6 h, resfriada em dessecador por 30 min, e este procedimento foi repetido até peso constante, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As cinzas foram determinadas por incineração em mufla a 550 °C (IAL,2008) e as proteínas foram determinadas pelo método de *Kjeldahl* clássico, expressa em %, utilizando 6,25 como fator de conversão de nitrogênio total em proteína, seguindo o método 036/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O teor de lipídios foi determinado por extração a frio com clorofórmio, metanol e água, em uma proporção de 2:1:0,8 (v,v,v), respectivamente, segundo método Bligh-Dyer (1959).

Carboidratos totais (contendo as fibras) foram determinados por diferença, subtraindo de 100 as porcentagens de umidade, cinzas, proteínas e lipídios.

A metilação dos ácidos graxos presentes nos extratos lipídicos, obtidos a partir do método de Folch *et al.* (1957) foi realizada seguindo a metodologia descrita por Hartman e Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres de ácidos graxos foi realizada por cromatografia gasosa (Varian 430 - GC, California, EUA), acoplado com detector de ionização de chama (DIC), coluna capilar de sílica fundida (SP<sup>TM</sup> - 2560, SUPELCO, Bellefonte, EUA) com dimensões de 100 m x 0,25 mm e 0,20 µm de espessura do filme. Foi utilizado o hélio como gás de arraste (vazão de 1 mL / minuto). As condições do CG foram: Temperatura do injetor 250 °C, a temperatura inicial do forno foi de 40 °C por 2 minutos, aumentando-se 10 °C min<sup>-1</sup> até atingir 180 °C, permanecendo-se por 30 minutos, seguido por outro aumento com taxa de 10 °C min<sup>-1</sup> até atingir 240 °C permanecendo por mais 10 min com um tempo total de corrida de 62 minutos; a temperatura do detector foi de 250 °C. Fluxo dos gases auxiliares: Hélio 25 mL/min, Hidrogênio 30 mL/min, Ar sintético 300 mL/min. Alíquotas de 1,0 µL do extrato esterificado foram injetadas em injetor tipo Split/Splitless (Split 1:100). Os cromatogramas foram registrados em *software* tipo *Galaxie Chromatography Data System*. Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões Supelco ME19 - Kit (*Fatty Acid Methyl Esters* C4 - C24).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

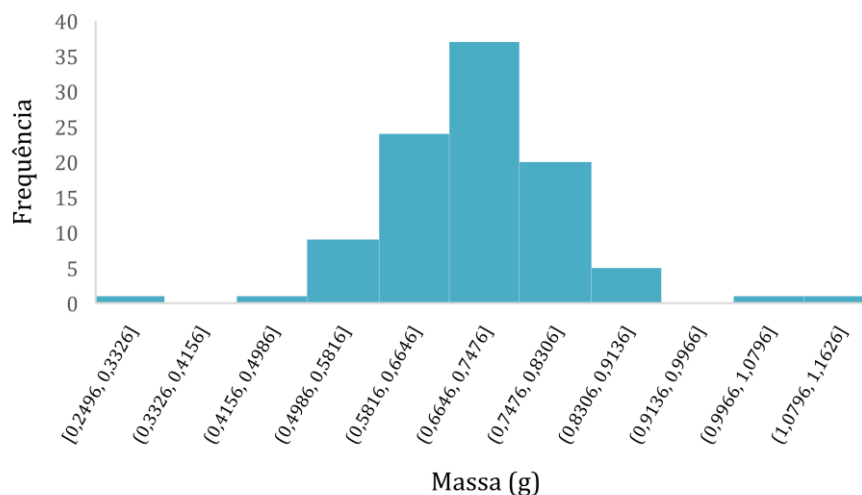
Cada fruto de sapoti apresenta em média de 4 a 6 sementes, porém, alguns frutos apresentaram apenas uma semente, enquanto outros oito sementes. A coloração das sementes variou de marrom escuro a preto, semelhante a sementes de fruta do conde (*Annona squamosa*), e tem um formato achatado parecido com sementes de girassol (*Helianthus annuus*).

Na Tabela 1 encontram-se os valores das análises físicas feitas nas sementes. Cada semente analisada pesou em média 0,6944 g, e suas dimensões foram de 2,013 cm de comprimento, 1,270 cm de largura e 0,572 cm de espessura.

**Tabela 1** – Média das medidas físicas das sementes de sapoti

	Massa (g)	Dimensões (cm)		
		Comprimento	Largura	Espessura
<b>Média</b>	0,6944	2,013	1,270	0,572
<b>Desvio padrão</b>	± 0,110	± 0,150	± 0,178	± 0,070

Pode-se notar no histograma presente na Figura 1, que as massas das sementes variaram de 0,2496 a 1,1626 g. 37 % das sementes analisadas apresentaram a sua massa entre 0,6646 e 0,7476 g, onde se encontra o valor médio. Houve algumas sementes que se distanciaram bastante da média, porém, esse valor é justificado pelas dimensões. A semente com 0,2496 g apresentou 0,460 cm de espessura, sendo esse o menor valor encontrado. Já a semente com 1,1626 g apresentou o maior valor de espessura, 0,710 cm.



**Figura 1** – Distribuição da massa das sementes de sapoti.

Os valores referentes à caracterização físico-química das sementes do sapoti encontram-se na Tabela 2. Todas as análises foram feitas em triplicata.

**Tabela 2** – Composição centesimal das sementes de sapoti

Análise	Média	DP
Umidade	29,85%	$\pm 3,63 \times 10^{-3}$
Cinzas	2,37%	$\pm 1,85 \times 10^{-3}$
Proteínas	5,37%	$\pm 5,83 \times 10^{-1}$
Lipídios	10,37%	$\pm 6,81 \times 10^{-3}$
Carboidratos	52,04%	$\pm 2,82 \times 10^{-3}$

DP = Desvio padrão.

A umidade representa a água contida no alimento. Ela é determinada através da perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida. As sementes de sapoti, *in natura*, apresentaram um teor de umidade de 29,85%. Luzia (2012) encontrou um valor inferior, sendo esse de 7,88%, onde a mesma fez, anteriormente a análise de umidade, um tratamento com as sementes, secando-as, com a intenção de reduzir o teor de umidade (<10%). O teor de proteínas nas sementes analisadas foi de 5,37%, valor bem abaixo do reportado por Luzia (2012), que foi de 15,35%, certamente devido a secagem prévia das sementes realizada pela autora. O teor de carboidratos encontrados nas sementes estudadas foi de 52,04%, determinado por diferença, onde foi subtraído de cem as porcentagens de umidade, cinzas, proteínas e lipídios. O teor de fibras não foi determinado, sendo o valor encontrado sendo carboidratos + fibras.

O valor das cinzas foi de 2,37% nas sementes analisadas, podendo ser comparado ao valor de 2,11% encontrado por Luiza (2012). As cinzas representam os valores dos minerais totais que estão contidos na amostra e, dependendo do valor, pode indicar que a amostra é uma fonte rica desses micronutrientes.

O valor de lipídios encontrado nas sementes de sapoti por Luiza (2012) foi de 11,42%, já o valor encontrado nesse estudo foi de 10,37%. Essa quantidade é pequena quando comparada a sementes de girassol que contém de 35 a 42% de óleo (Premnath *et al.*, 2016), porém, se torna relevante quando comparada a soja que possui no máximo 21% de lipídios (Bonato *et al.*, 2000).

Na análise cromatográfica do perfil de ácidos graxos do óleo de sapoti, apresentando na Tabela 3, foi encontrada uma concentração de 35,07% em ácidos graxos saturados e 64,93% de ácidos graxos insaturados, podendo ser dividido em 53,38% de monoinsaturados e 11,55% em poli-insaturados. Com base nesses valores o resultado é coerente, pois em óleo de origem vegetal é predominante a presença de ácidos graxos insaturados.

No perfil de ácidos graxos do óleo das sementes de sapoti pode-se notar a predominância do ácido oléico (C18:1n9c) com uma concentração de 53,13%. O ácido oléico mostrou-se em maior quantidade em estudos realizados por Khatri (1995), Ahmad (1995) e Luiza (2012) com valor das concentrações de 58,5%, 39,46% e 48,23%, respectivamente. O ácido palmítico (C16:0) foi o ácido majoritário da fração de ácidos graxos saturados, seguido do ácido esteárico (C18:0). Segundo Luzia (2012), esse fato ocorre por ser o ácido palmítico (C16:0) o ácido graxo saturado mais abundante em óleos de origem vegetal. Os ácidos margárico (C17:0), araquídico (C20:0), behênico (C22:0) e lignocérico (C24:0) apresentaram valores inferiores a 1%. Já na fração de ácidos graxos poli-insaturados, o ácido linoléico (C18:2n6c) foi o que apresentou maior quantidade (10,79%).

**Tabela 3** – Perfil de ácidos graxos do óleo extraído das sementes do sapoti

<b>Ácidos Graxos</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
<b>Saturados</b>		35,07	± 1,50
C14:0	Ácido mirístico	3,00	± 0,39
C16:0	Ácido palmítico	20,63	± 0,92
C17:0	Ácido margárico	0,13	± 0,01
C18:0	Ácido esteárico	10,31	± 0,19
C20:0	Ácido araquídico	0,64	± 0,04
C22:0	Ácido behênico	0,18	± 0,01
C24:0	Ácido lignocérico	0,18	± 0,01
<b>Monoinsaturados</b>		53,38	± 1,35
C16:1n7	Ácido palmitoléico	0,11	± 0,01
C18:1n9c	Ácido oléico	53,13	± 1,33
C20:1n9	Ácido gadoléico	0,14	± 0,01
<b>Polinsaturados</b>		11,55	± 0,15
C18:2n6c	Ácido linoléico	10,79	± 0,12
C18:3n6	Ácido g-linoléico	0,52	± 0,03
C18:3n3	Ácido linolênico	0,05	± 0,02
C20:3n3c	Ácido di-homo-a-linolênico	0,19	± 0,03
<b>AGMI/AGS</b>		1,52	± 0,10
<b>AGPI/AGS</b>		0,33	± 0,02

DP = desvio padrão, AGMI/AGS = Monoinsaturados/Saturados, ADPI/AGS = Poli-insaturados/Saturados.

#### 4. CONCLUSÕES

As sementes de sapoti estudadas apresentaram altos teores de carboidratos e umidade, e baixos teores de proteínas e lipídios. Uma análise da fração de carboidratos torna-se importante, no intuito de se descobrir a quantidade exata de fibras das sementes, o que indicaria um potencial uso das mesmas em formulações alimentícias. O óleo extraído das sementes apresentou maior quantidade de ácidos graxos insaturados, sendo o ácido oléico (C18:1n9c) o predominante, tornando-o interessante para aplicações em diversos setores da indústria, tendo em vista os efeitos benéficos deste ácido graxo à saúde e sua boa estabilidade oxidativa.

#### Agradecimentos

À Professora Dra. Marta Suely Madruga, coordenadora do Laboratório de Análise de Ácidos Graxos (LAAG), do Departamento de Engenharia de Alimentos / UFPB e a Dra. Mércia Galvão, técnica do LAAG, pela realização da análise de ácidos graxos deste trabalho.

À Professora Dra. Helenice Duarte de Holanda, coordenadora do Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), do Departamento de Engenharia de Alimentos / UFPB e ao técnico do LTA Antônio Diógenes Teixeira de Azevedo, pela realização das análises de composição centesimal das sementes de sapoti.

## 5. REFERÊNCIAS

- Ahmad M., Manzoor A., Javed M. A., Khurshid P. & Raie Y. (1995). Lipid studies of sapodilla plum. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 38(11-12), 407.
- Bandeira C.T., Lima R. N., Braga Sobrinho R., Mesquita A. L. M., Oliveira F. N. S., & Santos F. J. S. (2005). *Coleção plantar: A cultura do sapoti*. Brasília, DF: 1 ed. Embrapa.
- Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37, 911-917.
- Bonato E. R., Bertagnolli P. F., Lange C. E., & Rubin S. A. L., (2000). Teor de óleo e de proteína em genótipos de soja desenvolvidos após 1990. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, 35(12), 2391-2398.
- Folch, J., Less, M., & Stanley, S. A. (1957). Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509.
- Hartman, L., & Lago, R. C. A. (1973). Rapid preparation of fatty acids methyl esters. *Laboratory Practice*, 22, 475-476.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. (2008). 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo: IAL.
- Khatri L. M., Nasir M. K. A., Saleem R., & Noor F. (1995). Characteristics and chemical composition of the fixed oil of *Achras zapota* seeds. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 38 (11-12), 428.
- Luzia D. M. M. (2012). *Propriedades funcionais de óleos extraídos de sementes de frutos do cerrado brasileiro* (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.
- Premnath, A., Narayana, M., Ramakrishnan, C., Kuppusamy, S., & Chockalingam, V. (2016). Mapping quantitative trait loci controlling oil content, oleic acid and linoleic acid content in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Molecular breeding*, 36 (7), 106.
- Silva Junior J. F., Bezerra J. E. F., Lederman I. E., & Moura R. J. M. (2014). *O sapotizeiro no Brasil*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36, 86-99.