



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

TECNOLOGIA DE OBTENÇÃO DE ÓLEO DE ABACATE

Josimara Aparecida Lopes **Nicolusi**<sup>1a</sup>; Roseli Aparecida **Ferrari**<sup>2b</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Biológicas- PUC- Campinas; <sup>2</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos,  
Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos

Nº 13251

**RESUMO** - O abacateiro (*Persea americana* Mill.) é uma planta frutífera originária das Américas, especialmente do México, pertencente à família Lauraceae. É uma das plantas mais produtivas por unidade de área cultivada. Grande número de variedades de abacate são encontrados em diferentes regiões do Brasil, cujos frutos têm composição química variada. Frutas com altos níveis de lipídios na polpa podem ser importantes matérias-primas para a extração de óleo com substâncias bioativas que podem prevenir doenças. Este trabalho teve por objetivo principal a extração do óleo de abacate da variedade Hass usando processo mecânico, semelhante ao de extração de azeite de oliva, com etapa de remoção de casca e caroço. Na sequência, à polpa triturada foi adicionada água na proporção de 1:1 e a mistura mantida por 40-60 minutos a 45-50°C. Óleo, água e sólidos foram separados por uma centrífuga de três fases e o óleo filtrado. O óleo apresentou entre 0,5 a 0,6% de ácidos graxos livres; 5,95 a 11,89 meq/kg de índice de peróxido; 0,09 a 0,16% de umidade; 0,96 a 1,94% de matéria insaponificável e 74,69 a 88,16mg/kg de clorofila. Os sub-produtos do processamento foram avaliados quanto a sua composição, visando melhor aproveitamento.

**Palavras-chaves:** *Persea americana* Mill, lipídios, extração de óleo.

<sup>a</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC- Campinas-SP; [jnicolusi@yahoo.com.br](mailto:jnicolusi@yahoo.com.br), <sup>b</sup> Orientadora, Pesquisadora CCQA/ITAL- Campinas-SP; [roseliferrari@ital.sp.gov.br](mailto:roseliferrari@ital.sp.gov.br).



**ABSTRACT-** *The avocado (Persea americana Mill.) Is a fruit plant native from the Americas, especially Mexico, belonging to Lauraceae family. It is one of the most productive plants per unit area cultivated. Large numbers of varieties of avocado is found in different regions of Brazil, whose results have varied chemical composition. Fruits with high levels of lipids in the pulp may be important raw material to oil extraction with bioactive substances that can prevent diseases. This work has as main objective the oil extraction from the Hass variety avocado using a mechanical process, similar to the olive oil extraction, with step of removing peel and seed. Further, the ground pulp was added water at a ratio of 1:1 and the mixture kept for 40-60 minutes at 45-50°C. Oil, water and solids were separated by a centrifuge of three phases and the oil filtered. The oil showed between 0.5 to 0.6% free fatty acids; 5.95 to 11.89 meq / kg of peroxide index, 0.09 to 0.16% moisture, 0.96 to 1.94 % of unsaponifiable matter and 74.69 to 88.16 mg / kg of chlorophyll. The by-products of processing are being evaluated for their composition in order to better use.*

**Key-words:** *Persea americana* Mill, lipids, oil extraction.

## 1 INTRODUÇÃO

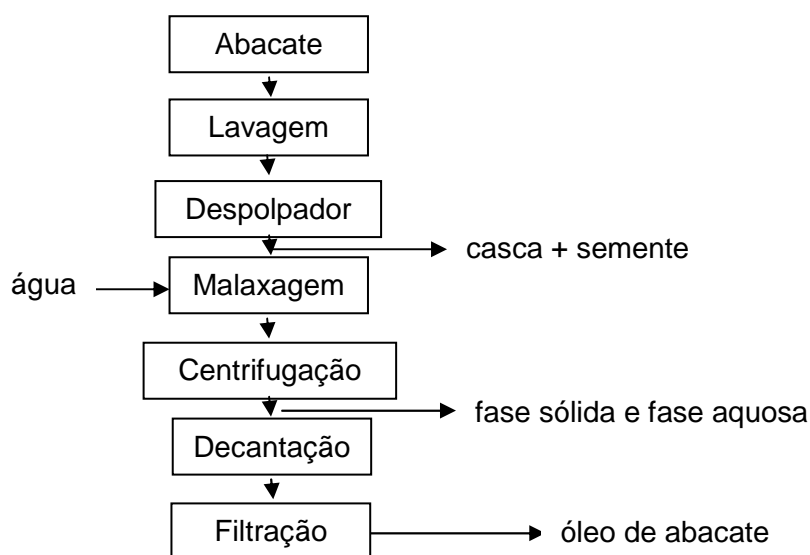
O abacateiro é uma planta frutífera das mais produtivas por unidade de área cultivada (TANGO e TURATTI, 1992). Segundo a FAO (2013), 70% da produção mundial de abacate está concentrada nas Américas, 13,93% na África, 12,35% na Ásia, 2,76% na Europa e 1,39% na Oceania. O Brasil, em 2011, estava entre os 10 maiores produtores de abacate, com 160.376 toneladas. O abacate possui considerável qualidade nutritiva, com alto conteúdo de fibras, proteínas, sais minerais, destacando-se o potássio e as vitaminas, especialmente a E. O aproveitamento do óleo é, normalmente, a principal finalidade de sua industrialização, que pode render 800 a 1.300 kg/ha, contra 330 kg/ha de óleo de soja, fato que estimula a sua produção (KOLLER, 1992). Tradicionalmente, o processo comercial de extração de óleo de abacate usa a fruta inteira madura, e envolve a secagem, seguida da prensagem mecânica em temperatura elevada, com posterior extração com solvente orgânico. A utilização de solventes em escala comercial tem sido questionada por causa de preocupações de poluição do ar. Além disso, a remoção do solvente do óleo pode afetar a sua qualidade (RAMALHO e SUAREZ, 2012).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo estabelecer os parâmetros para viabilizar a extração do óleo de abacate usando processo mecânico, semelhante ao de extração de azeite de oliva, com etapa de remoção de casca e caroço, e caracterização dos produtos originados no processamento, visando colaborar para o desenvolvimento desta cadeia produtiva.



## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Frutos de abacate da variedade Hass e Fuerte foram coletados na região de Bauru, Estado de São Paulo e analisados quanto ao peso médio, teor de casca, polpa e caroço por gravimetria. A extração de óleo foi executada segundo Fluxograma da Figura 1. Os abacates passaram pelo tanque de lavagem, seguiram para o despulpador, a polpa foi transferida com adição de água na proporção 1:1 para um tanque onde a mistura foi mantida sob agitação por 40-60 minutos a 45-50°C (malaxagem), em seguida as fases óleo, água e os sólidos foram separadas em centrífuga de três fases, a fase óleo passou por decantador e filtro.



**Figura 1.** Fluxograma do processo de extração de óleo de abacate.

Os óleos obtidos de 03 diferentes dias de processamento foram caracterizados sob os parâmetros de umidade e voláteis, % ácidos graxos livres, índice de iodo, saponificação, refração, peróxidos, matéria Insaponificável e teor de clorofila, por metodologias AOCS (2009) e os resultados expressos como média e desvio padrão de duplicata. A composição em ácidos graxos foi determinada por cromatografia gasosa através da utilização de coluna capilar (Modelo: Chrompack CP-Sil 88, 100 m, 0,25 mm d.i., 0,20 µm de filme) e detecção por FID (ionização em chama), com injetor a 270°C e detector a 300°C com programação de temperatura usando hidrogênio como gás de arraste. Os ácidos graxos foram identificados através do seu tempo de retenção, comparando-se os cromatogramas da amostra com os de padrões conhecidos. A quantificação foi realizada por normalização interna (% relativa de área) segundo metodologia AOCS (2009). A estabilidade oxidativa dos óleos foi avaliada através do equipamento Rancimat a temperatura de 110°C com fluxo de 10L/h de ar pelo método AOCS (2009).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A matéria-prima e os subprodutos obtidos no processamento dos frutos foram caracterizados quanto à composição centesimal (umidade, lipídios, proteínas e cinzas) por metodologia oficial da AOCS (2009) e os carboidratos calculados por diferença. O teor de amido do caroço e a avaliação microscópica foram realizados segundo a metodologia AOCS (2009).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de frutos de abacate apresentaram peso médio, teor de casca; polpa e caroço apresentados na Tabela 1. Segundo Tango et al. (2004), para a variedade de abacate Hass o teor de polpa foi 67,5%, 19,0% de caroço e 13,5% de casca, e para a variedade de Fuerte o teor de polpa foi de 65,8%, 22,3% de caroço e 11,9% de casca. A proporção de cada componente dos frutos pode apresentar variações em função do grau de maturação dos mesmos.

**Tabela 1.** Peso médio, teor de casca, polpa e caroço de abacate das variedades Hass e Fuerte.

Determinação	Abacate	
	Hass	Fuerte
Peso médio (g)	280	429
Polpa (%)	68,21	71,80
Casca (%)	16,07	11,88
Caroço (%)	15,71	13,29

A composição centesimal da polpa, da casca e do caroço de abacate Hass e Fuerte é apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2.** Composição da casca, polpa e caroço de abacate da variedade Hass e Fuerte.

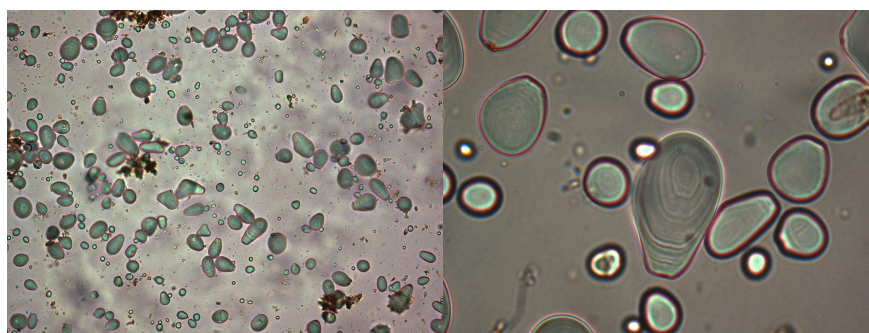
	Hass			Fuerte		
	Polpa*	Casca*	Caroço*	Polpa*	Casca*	Caroço*
Matéria seca (%)	33,73±0,30	29,62±0,23	46,47±0,03	23,78± 0,31	22,09± 0,41	40,28± 0,01
Sólidos solúveis (%)	9,95±0,00	n.d***	n.d***	8,65± 0,00	n.d***	n.d***
Proteína (%)	1,63±0,02	1,74±0,42	2,16±0,12	1,47 ± 0,04	1,67± 0,05	1,64± 0,02
Cinzas (%)	1,28±0,12	1,31±0,01	1,18±0,01	1,59± 0,02	1,62± 0,03	1,23± 0,01
Umidade (%)	66,27±0,30	70,38±0,23	53,26±0,03	76,22± 0,31	77,01± 0,41	59,72± 0,01
Lipídios (%)	25,47± 0,01	10,10± 0,07	1,00± 0,00	15,07± 0,33	8,40± 0,56	0,94± 0,08
Carboidratos (%)**	5,35 ± 0,30	16,47± 0,42	42,4± 0,03	5,65± 0,31	11,30± 0,41	36,47± 0,01

\*Valores expressos em média ± desvio padrão \*\* Calculado por diferença; \*\*\* n.d= Não determinado.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A fração de maior interesse é a de lipídios (óleo), presente na polpa do Hass em maior concentração, mas a casca também apresenta lipídios em quantidade apreciável e que deve ser melhor aproveitada. O caroço das duas variedades apresentaram teores de proteínas e carboidratos superiores aos da polpa, sendo que o carboidrato predominante é o amido e o Hass apresentou 28,63% e o Fuerte 21,53%. O aspecto dos granulos de amido pode ser verificado na Figura 2, com forma oval e anéis concêntricos, semelhante ao que é observado em tubérculos e raízes, dados que estão de acordo com os de Kahn (1987). A realização de estudos adicionais para a caracterização do amido presente no caroço de abacate é importante, pois o mesmo pode ser melhor aproveitado gerando ganhos econômicos.



**Figura 2.** Aspecto dos grânulos de amido em caroço de abacate, aumento de 20 e 100x respectivamente.

Considerando a similaridade entre a polpa de abacate e os frutos da oliveira, que segundo Firestone (2005), tem composição química aproximada de 52,4% de água, 19,6% de óleo, 1,6% de proteínas, 19,1% de açúcares, 6,8% de celulose e 1,5% de cinzas, optou-se, neste trabalho, por adotar a tecnologia atualmente usada para extração do azeite de oliva para a extração do óleo de abacate da variedade Hass, que apresentou maior teor de lipídios, visando desta forma preservar os compostos de valor nutricional. Outro fato que justifica a tecnologia escolhida é a expansão crescente da produção da cultura de oliveiras pelo Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais (BERTONCINI, 2010) e o interesse na industrialização desta matéria-prima. Para viabilizar o investimento neste tipo de instalação industrial, a possibilidade de processar estas duas matérias-primas numa mesma instalação, minimizando a capacidade ociosa, seria de grande valia.

Amostras de óleo de abacate de 03 diferentes dias de processamento foram analisadas e as características reportadas na Tabela 3. Os óleos apresentaram entre 0,52 e 0,62% de ácidos graxos livres, teor de matéria insaponificável entre 0,96 e 1,94%, umidade e voláteis de 0,09 a 0,16% e variação de 5,95 a 11,89 meq/kg no índice de peróxido. As amostras atendem a



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

especificação do CODEX (STAN 210- 1999) para óleos virgens. Importante salientar que a ANVISA (2005) através da Resolução RDC nº. 270 que estabelece o regulamento técnico para óleos vegetais no Brasil, não faz nenhuma alegação específica para o óleo de abacate.

**Tabela 3.** Características das amostras de óleo de abacate de 03 diferentes dias de processamento.

Características	Óleo de abacate		
	1*	2*	3*
% Ácidos Graxos Livres	0,62 ± 0,01	0,52 ± 0,01	0,57 ± 0,01
Matéria Insaponificável (g/100g)	1,85 ± 0,38	0,96 ± 0,30	1,94 ± 0,11
Umidade e Voláteis (g/100g)	0,16 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,09 ± 0,00
Índice de Peróxido (meq/kg)	6,32 ± 0,56	5,95 ± 0,11	11,89 ± 1,21
Índice de Refração 40°C	1,4620 ± 0,0001	1,4625 ± 0,0000	1,4625 ± 0,0001
Clorofila (mg de feofitina/kg)	73,15 ± 0,01	88,16 ± 0,02	74,69 ± 0,01
Estabilidade Oxidativa (h)	4,35 ± 0,18	5,24 ± 0,08	3,93 ± 0,03

\*Valores expressos em média ± desvio padrão

A Tabela 4 apresenta a composição em ácidos graxos, o índice de iodo e de saponificação das amostras de óleo de abacate, e o padrão para azeite de oliva de acordo com a Instrução Normativa Nº. 1, de 30 de janeiro de 2012 do MAPA (2013), onde pode ser verificada a semelhança com o óleo de abacate.

**Tabela 4.** Composição em ácidos graxos das amostras de óleo de abacate.

Ácido Graxo (%)	1	2	3	Padrão MAPA Azeite de Oliva
C 16:0	23,20	21,95	22,77	7,50 a 20,0
C 16:1	13,13	12,38	12,75	0,3 a 3,5
C 17:1	0,08	0,07	0,08	≥0,3
C 18:0	0,44	0,45	0,44	0,5 a 5,0
C 18:1	49,45	51,24	50,48	55,0 a 83,0
C 18:2	12,69	12,85	12,47	3,5 a 21,0
C 20:1	0,15	0,17	0,16	≥0,4
C 18:3	0,66	0,71	0,67	≥1,0
Σ Saturados	23,64	22,40	23,21	n.i*
Σ Monoinsaturado	62,81	63,86	63,47	n.i*
Σ Polinsaturado	13,35	13,56	13,14	n.i*
Índice de iodo gl/100g	78,80	80,10	79,00	75 a 94
Índice de saponificação(mg KOH/g)	197,24	196,81	197,05	184 a 196

\* n.i. Não informado.





VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Os resultados são similares aos reportados por Tango et al. (2004). O teor de ácidos graxos polinsaturados foi inferior a 14%, considerado bom do ponto de vista da estabilidade do óleo, uma vez que estes, devido a quantidade de duplas ligações, são mais susceptíveis a oxidação. O perfil em ácidos graxos do óleo de abacate o qualifica como um óleo comestível especial, principalmente pela presença do ácido oléico e linoléico, além de apresentar, predominantemente em sua composição, ácidos graxos monoinsaturados (mais de 62%) e polinsaturados, ambos recomendados para prevenção de doenças cardiovasculares (ANTONIASI et al, 1998).

A composição dos subprodutos gerados no processamento proposto de extração do óleo de abacate da variedade Hass, casca com caroço, fase sólida e aquosa da centrifugação, pode ser observada na Tabela 5.

**Tabela 5.** Composição dos subprodutos do processamento de extração do óleo.

Componente (%)	Subproduto		
	Casca + caroço*	Sólidos*	Fase aquosa*
Sólidos solúveis 20°C	n.d***	n.d***	3,25 ± 0,00
Proteína (N x 5,75) (%)	2,09 ± 0,04	0,89 ± 0,04	0,48 ± 0,00
Cinzas (%)	1,19 ± 0,01	0,46 ± 0,01	0,38 ± 0,00
Umidade (%)	59,26 ± 0,32	87,80 ± 0,04	96,26 ± 0,03
Lipídios (%)	4,91 ± 0,00	2,06 ± 0,05	1,33 ± 0,01
Carboidratos** (%)	32,55 ± 0,32	8,79 ± 0,05	1,55 ± 0,03

\* Valores expressos em média ± desvio padrão; \*Calculado por diferença; \*\*n.d. Não determinado.

Devemos ressaltar que a casca mais caroço apresentaram valores apreciáveis de carboidratos e lipídios. Segundo Tango et al (2004) as sementes dos frutos das cultivares ricas em óleo nas polpas, apresentam teores de amido acima da média geral.

#### 4 CONCLUSÃO

A extração do óleo de abacate a partir de frutos da variedade Hass utilizando o processo de obtenção de azeite de oliva adaptado mostrou-se tecnicamente viável, e ambos podem ser produzidos na mesma instalação industrial.

Os resultados das análises de composição do óleo de abacate confirmam a possibilidade de utilizá-lo para consumo humano e na indústria de alimentos sem necessidade de refino.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Os subprodutos do processo de extração de óleo proposto neste trabalho apresentam compostos de interesse, como os lipídios presentes na casca e o teor de amido presente no caroço. A realização de estudos adicionais para a caracterização do amido é importante, pois o seu melhor aproveitamento pode gerar ganhos econômicos.

### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida. Ao CCQA – ITAL, pela oportunidade de estágio.

### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOCS. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**. Champaign: A.O.C.S., 2009.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **RDC 270. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal**. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)

Antoniassi, R.; Peçanha, B.R. B; Lago, R.C.A. Efeito da adição de óleo de abacate na estabilidade oxidativa de óleos de soja e girassol. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro. Anais. Campinas-SP, UNICAMP, 1998.

Bertoncini, E.I.; Teramoto, J.R. S; Praela-Pantano Desafios para produção de azeite no Brasil. 2010. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_4/DesafioOliva/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/DesafioOliva/index.htm)>. Acesso em: 18/1/2013.

Codex standard for named vegetable oils. **Codex Stan 210-1999**. Disponível em [www.codexalimentarius.org/input/.../CXS\\_210e.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/.../CXS_210e.pdf). Acesso em 18/1/2013.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em 18/1/2013.

Firestone, D. **Olive oil**. In Bailey's industrial oil & fats products. – 6th ed./edited by Fereidoon Shahidi, p.303-328, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 1, de 30 de janeiro de 2012**. Disponível em [http://www.azeiteonline.com.br/?page\\_id=168](http://www.azeiteonline.com.br/?page_id=168). Acesso em 18/1/2013.

Kahn V. Characterization of Starch Isolated from Avocado Seeds **Journal of Food Science**, v. 52, No. 6, 1987.

Koller, O. C. **Abacaticultura**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 138p.

Tango, J. S; Carvalho, C. R. L; Soares, NB; Caracterização física e química de frutos de abacate, visando o seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p. 17-23- 2004.

Tango, J. S.; Turatti, J. M. **Óleo de abacate**. In: Abacate – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: ITAL, 1992. p. 156-192.

Ramalho H. F; Suarez, P. A. Z **A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino**. **Rev. Virtual Química**, v. 5, n.1, p.2-15, 2013.