

AValiação FÍSICA DE CULTIVARES DE ABACATE VISANDO A PRODUÇÃO DE BIODIESEL E ÓLEO COMESTÍVEL

PAULA DE PAULA MENEZES BARBOSA¹, FERNANDA COSTA PRATES², MARCELO CAETANO DE OLIVEIRA^{*3}, ANA CAROLINA FELTRIN CORRÊA E SILVA⁴, LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA LIMA⁵, JOSÉ DARLAN RAMOS⁶.

RESUMO

O abacate é uma fruta muito consumida no Brasil, porém, além do consumo *in natura* existe um amplo espaço no mercado a ser explorado como o de óleos comestíveis e biocombustíveis. O grande número de variedades, sua rica composição nutricional e as variações climáticas, sugerem que estudos específicos devem ser efetuados. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e o teor lipídico de diferentes cultivares de abacate visando obter a variedade mais rentável na produção de biodiesel e óleo comestível. Os fatores físicos analisados foram: diâmetro, comprimento e as porções polpa, casca e caroço, de treze variedades, as quais foram: Quintal, Campinas, Reis, Wagner, Massaito, Margarida, Paulistinha, Imperador, Fortuna, Fuerte, Ramalho, Hass e Pedroso. Observou-se que frutos de diferentes cultivares possuem tamanhos muito variáveis e que as variedades Fuerte e Hass são as mais rentáveis para o processo, apesar de possuírem pequenos volumes.

Palavras-chaves: Avaliação física, Óleo de abacate, *Persea americana* mill.

INTRODUÇÃO

O abacateiro é cultivado em quase todos os Estados do Brasil. Trata-se de uma planta frutífera das mais produtivas por unidade de área cultivada (Tango e Turatti, 1992). O abacate é classificado como um fruto climatérico que apresenta alta taxa respiratória e produção elevada de etileno após a colheita, o que lhe confere alta perecibilidade sob condições ambientais (Bower & Cutting, 1988; Kader, 1992). Sua textura está estreitamente relacionada com a solubilização de substâncias pecticas, durante a maturação há a conversão da pectina insolúvel em pectina solúvel, amolecendo e diminuindo a resistência dos frutos (Chitarra & Chitarra, 1994). O fruto do abacate pode possuir formas de pêra, ovalada ou arredondada com diâmetro e comprimento variando em função das variedades.

Um grande número de variedades de abacate é encontrado nas diversas regiões do território nacional, cujos frutos apresentam composição química muito variável. O abacate contém as vitaminas lipossolúveis que em geral faltam nas outras frutas. É muito rico em vitaminas A e B, medianamente rico em vitaminas D e E e muito pobre em vitamina C (Haendler, 1965 apud Medina et al 1978). O valor calórico por 100 gramas de fruto pode variar de 55 a 200 calorias (Maranca, 1978). São frutos que apresentam altos teores de lipídeos na polpa podendo constituir-se em uma matéria-prima importante para obtenção de óleo. Sabe-se que a polpa do abacateiro apresenta variação de 5 a 30% de óleo, com uma produtividade média de 140 Kg/planta em uma densidade de 110 plantas/ha o que gera 15.000 Kg/ha/ano (Cati 2003) sendo, portanto, possível a extração em larga escala. O Óleo de Abacate deve ser extraído quando os frutos estão maduros, isto é, com consistência mole que é quando apresentam teores mais elevados de óleo. O principal obstáculo para obtenção do óleo é o alto teor de umidade que afeta o rendimento da extração. Atualmente este óleo possui alto valor comercial devido à pequena produção mundial. O Óleo de Abacate apresenta-se como um óleo de cor variando

¹Graduanda em Engenharia de alimentos, DCA/UFLA – paulinhamene@hotmail.com

²Graduanda em Engenharia de alimentos, DCA/UFLA – fernandacostaprates@hotmail.com

³Doutorando em Fitotecnia DAG/UFLA – caetanocaldas@hotmail.com *

⁴Graduanda em Engenharia de alimentos, DCA/UFLA -

⁵Professor Adjunto DCA/UFLA – lcollima@dca.ufla.br

⁶Professor Adjunto DAG/UFLA – darlan@ufla.br

do amarelo esverdeado ao avermelhado, com odor e sabor suave característico. Após o refino obtém-se um óleo amarelo claro, transparente e praticamente inodoro.

Tango et al. (2004), estudando o potencial de extração de óleo de abacate a partir de suas características físicas e químicas, encontrou teores de lipídeos nas diferentes cultivares de abacate, variando entre 5,3 e 31,1% da polpa do fruto.

O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas (como comprimento, diâmetro e percentagens de polpa, casca e caroço) e o teor lipídico de treze cultivares de abacate visando obter por essas características o fruto mais rentável na extração de óleo para produção de biocombustíveis e óleo comestível.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria- Prima

Os frutos analisados foram colhidos na coleção mantida pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) situada no município de São Bento do Sapucaí, São Paulo no mês de agosto de 2009 em plantas sadias. O clima da região segundo a classificação de Kopen pode ser caracterizado como Cwa de inverno seco e verão chuvoso. As cultivares analisadas foram: Quintal, Campinas, Reis, Wagner, Massaito, Margarida, Paulistinha, Imperador, Fortuna, Fuerte, Ramalho, Hass e Pedroso.

Para a realização do estudo, os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Pós Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, local onde foram realizadas parte das análises. O experimento também foi conduzido no Laboratório de Produtos Vegetais (DCA – UFLA).

As características do fruto foram avaliadas 10 dias após a colheita, quando estes encontravam-se aptos para o consumo *in natura*, apresentando consistência macia.

Delineamento Experimental

Os dados foram analisados de acordo com o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 fruto. E para a comparação entre as médias foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000).

Diâmetro e comprimento do fruto

A caracterização das medidas do maior diâmetro e comprimento (cm) dos frutos foram feitas utilizando um paquímetro.

Porções polpa, casca e caroço

Os frutos de cada variedade foram conservados à temperatura ambiente no laboratório até o amadurecimento (apresentando consistência macia) e, em seguida, foram determinadas as percentagens de polpa, casca e caroço em relação à massa total dos frutos (g), obtida em balança semi-analítica.

Determinação de lipídeos na polpa dos frutos

Os lipídeos foram extraídos e quantificados nas polpas desidratadas, utilizando-se o aparelho de Soxhlet, segundo o método da IUPAC (1979). O solvente utilizado foi o éter etílico, devido sua alta eficiência na extração.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Diâmetro e Altura do fruto

TABELA 1. Média do comprimento (cm) de 13 cultivares de abacate.

Cultivar	Altura
Paulistinha	18,5 a ¹
Imperador	15,4 a b
Reis	14,3 a b c

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Quintal	12,6	a b c d
Campinas	11,8	b c d
Fortuna	10,9	b c d
Pedroso	10,3	b c d
Ramalho	10,0	b c d
Margarida	9,8	b c d
Wagner	9,7	b c d
Massaito	9,3	c d
Fuerte	8,9	c d
Hass	7,6	d
Média	11,3	
CV(%)*	13,2	

*O coeficiente de variação representa a maior ou menor variabilidade do componente estudado (comprimento dos frutos).

¹As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 1 encontram-se os valores de comprimento dos frutos, podendo-se notar através da análise das médias com o teste Tukey, que as variedades Paulistinha, Imperador, Reis, e Quintal são os frutos de maior comprimento, não diferindo significativamente entre si.

O comprimento das cultivares de abacate apresentaram coeficiente de variação de 13,2%, tendo valores variando de 7,6 a 18,5 cm. O fruto do abacate é de tamanho variável em relação as suas cultivares, o que explica o alto valor do CV.

TABELA 2. Média dos diâmetros (cm) de 13 cultivares de abacate.

Cultivar	Diâmetro
Reis	9,4 a ¹
Margarida	9,4 a b
Paulistinha	9,1 a b
Campinas	9,0 a b
Ramalho	8,5 a b
Pedroso	8,4 a b
Imperador	8,2 a b
Quintal	8,1 a b
Wagner	7,6 a b
Fortuna	7,6 a b
Massaito	7,5 a b
Fuerte	6,6 a b
Hass	5,9 b
Média	7,8
CV(%)*	9,8

*O coeficiente de variação representa a maior ou menor variabilidade do componente estudado (diâmetro dos frutos).

¹As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No caso do diâmetro dos frutos, os valores variaram entre 5,9 e 9,4 cm, com um CV de 9,8%, devido a ampla faixa de variação entre os valores dessa medida. Dentre as cultivares estudadas, pode-se notar através da análise das médias com o teste Tukey que as variedades Reis, Margarida, Paulistinha, Campinas, Ramalho, Pedroso, Imperador, Quintal, Wagner Fortuna, Massaito e Fuerte são os frutos de maior diâmetro.

O tamanho do fruto é uma análise de grande importância na potencialidade da cultivar para extração do óleo, já que quanto maior for o abacate maior rendimento ele oferecerá nesse procedimento.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Percentagem das porções polpa, casca caroço

TABELA 3. Média das percentagens das porções polpa, casca e caroço de 13 cultivares de abacate.

Cultivar	Polpa (%)	Casca (%)	Caroço(%)
Fuerte	63,5 D	12,1 D	24,4 B
Fortuna	69,7 C	10,6 E	19,7 D
Hass	61,1 E	18,0 A	20,9 D
Paulistinha	82,6 A	6,9 F	10,5 G
Imperador	68,7 C	12,3 D	19,0 D
Pedroso	64,2 D	12,8 D	23,0 C
Ramalho	61,3 E	16,4 B	22,3 C
Margarida	70,8 BC	14,0 CD	15,2 F
Massaito	60,9 E	14,9 C	24,2 B
Wagner	60,8 E	11,3 D	27,9 A
Reis	71,4 B	11,60 D	17,0 E
Quintal	67,5 C	9,3 E	23,2 C
Campinas	65,9 D	15,4 BC	18,7 DE
Média	67,1	13,1	19,8

¹As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A polpa do fruto apresentou variação entre 60,8 e 82,6% da massa total do fruto. A casca do fruto obteve valores entre 6,9 e 18,0% da massa total do fruto. E por fim a porção de caroço variou entre 10,5 e 27,9% da massa do fruto.

A partir dos dados obtidos e mostrados na tabela acima, pode-se notar que a porção do fruto em maior concentração é a polpa, o que é interessante, pois nela concentra-se a maior parte dos lipídeos contidos no fruto (Tango e Turatti, 1992). Em seguida observa-se maior concentração de porções de caroço e casca. As cultivares com maior porção de polpa é a Paulistinha tornando-a, por esse aspecto, mais rentável no processo de extração de seus óleos.

Tango et al. (2004), mostrou resultados relativos as percentagens polpa, casca e caroço para as cultivares Fortuna, Fuerte, Hass, Quintal e Wagner, e obteve valores para a porção de polpa variando entre 65,2 e 81,3% da massa do fruto, a percentagem de caroço variou entre 10,1 e 24,5% do fruto e os valores de casca variaram entre 8,6 e 13,5%. No presente trabalho, a porção de polpa do fruto é inferior ao encontrado por Tango, já os valores da porção de casca foram superiores. Apenas os valores da porção de caroço é que se assemelharam.

Percentagem do teor lipídico

Comparando as cultivares de abacate observa-se que as variedades Fuerte e Hass, são as que possuem maior concentração lipídica no fruto, com valores acima de 20%, tornando essas cultivares mais indicadas para extração de óleo. Já as cultivares Fortuna, Margarida, Paulistinha e Imperador mostraram os menores valores de concentração desse extrato etéreo, o que as tornam menos rentáveis na extração desse componente.

TABELA 4. Média das percentagens do teor de lipídios (% EE) presente em cada uma das 13 cultivares de abacate 10 dias após a colheita.

Cultivar	% EE - 10 dias após a colheita
Fuerte	24,0 A ¹
Hass	20,9 A B
Ramalho	20,3 B
Massaito	20,2 B
Wagner	18,8 B C
Campinas	18,1 B C
Reis	15,9 C D
Pedroso	14,0 D E

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Quintal	13,6	D E
Imperador	12,4	E F
Paulistinha	12,2	E F
Margarida	11,9	E F
Fortuna	10,4	F

¹As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tango et al. (2004) em seu estudo apresentou valores do teor lipídico para algumas cultivares como a Hass com 31,1% de óleo no fruto inteiro, Fuerte com 30,3%, Wagner com 20,6%, Quintal com 14,7% e Fortuna com 5,9%. Os dados obtidos pelo pesquisador para as cultivares Hass e Fuerte foram maiores que aqueles apresentados neste trabalho, porém a concentração de óleo nas cultivares Wagner e Quintal se assemelhou com as obtidas neste estudo, já a porcentagem para a cultivar Fortuna foi menor que a obtida aqui.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados neste trabalho pode-se concluir que:

As cultivares que apresentaram maior percentual lipídico foram a Fuerte e a Hass, tornando-as mais rentáveis no processo de obtenção do óleo de abacate. A desvantagem desses frutos é o fato deles possuírem pequenos volumes, necessitando de uma grande quantidade de frutos para produção desse óleo em larga escala.

A cultivar Paulistinha possui frutos de maiores dimensões (diâmetro e altura) e maior concentração da porção polpa do que as outras cultivares estudadas, porém o óleo que se obtém com uma quantidade (em kg) desses frutos, se obteria com a metade (em kg) das cultivares Hass e Fuerte.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

TANGO, João Shojiro; CARVALHO, Cássia Regina Limonta; SOARES, Nilberto Bernardo. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, abr. 2004.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do sisvar (sistema para análise de variância) para windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Colheita e qualidade pós-colheita de frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.

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

LIMA, J.D. & MENDONÇA, J.C. FISILOGIA E MANUSEIO DE FRUTOS EM PÓS-COLHEITA. Universidade Estadual Paulista (UNESP).