



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CAROÇO DE ABACATE (*Persea americana*, Mill)

Maria do Livramento Nascimento de MELO¹, Tereziana Silva da COSTA¹, Carlos Alberto Bispo de SOUSA¹, Wanda Izabel Monteiro de Lima MARSIGLIA¹

Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: livi_melo@hotmail.com. Telefone: (83)3315 3356.

RESUMO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de abacate (*Persea americana*, Mill). Porém, apenas a polpa é aproveitada para fins alimentícios e extração de óleos para as indústrias farmacêuticas e de cosméticos. O caroço do abacate representa em média 25% do peso do fruto, e, por não ter aproveitamento adequado, forma junto com as cascas o resíduo do processamento industrial do abacate. Com o objetivo de se avaliar a possibilidade do aproveitamento dos caroços de abacates vendidos na feira-livre de Campina Grande – PB, foi realizada a caracterização físico-química de seus caroços, determinando-se os teores de açúcares, proteínas, sólidos solúveis, lipídeos, cinzas, carboidratos totais e fenóis totais, além de outros parâmetros físico-químicos. Inicialmente, os caroços foram processados de forma a obter-se uma farinha por meio de trituração, secagem e moagem dos caroços. Os resultados mostraram a presença de substâncias de interesse nutricional no caroço do abacate, tais como açúcares, proteínas, pectina e fibras, sugerindo seu aproveitamento na composição de ração animal, desde que sejam removidas as substâncias fenólicas. Além disso, foi encontrado no caroço do abacate um teor de lipídeos de 1,94%; o que sugere uma aplicação potencial para agregar valor ao caroço do abacate: A extração de óleo, tanto para fins alimentícios quanto para fins cosméticos e farmacêuticos.

PALAVRAS CHAVE: Caroço de abacate, caracterização, reaproveitamento, resíduo.

1 INTRODUÇÃO

O abacateiro é cultivado em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (SOUZA et al., 2012). Porém, só a polpa do abacate é consumida e não há o aproveitamento da casca e do caroço como alimentos.

O caroço do abacate representa em média de 25% do peso total do fruto e constitui uma fonte interessante para a exploração e criação de novos produtos, pois



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

contém substâncias de interesse nutricional e comercial. Dentre elas, destacam-se ácidos graxos, principalmente ácido oléico e o linoléico (TANGO et al., 2004; BORA et al., 2001; MASSAFERA et al., 2010) e substâncias antioxidantes capazes de combater os radicais livres (HIRASAWA et al., 2008). Além disso, o caroço apresenta enzimas e substâncias com características antibióticas e antimicrobianas que podem ser utilizadas em processos de conservação de alimentos e dele podem ser ainda extraídos taninos, pigmentos e branqueadores (CANTO, 1980; OLEATA et al 2007). Tais aplicações são capazes de agregar valor aos caroços do abacate, diminuindo o impacto ambiental causado pelo processamento dos mesmos.

Pela extração dos fenóis com etanol, o caroço pode ser utilizado na composição de ração animal (ICHIMARU et al., 1982) ou entrar na composição de produtos alimentícios processados destinados à alimentação humana (OLAETA et al., 2007).

Como a composição do caroço de abacate varia segundo a espécie e região geográfica em que o abacateiro foi cultivado, faz-se necessário a caracterização dos caroços de abacate produzidos em uma determinada região para se avaliar as potenciais utilizações dos caroços (TANGO et al., 2004).

Portanto, este estudo teve por objetivo caracterizar os caroços de abacates vendidos na feira livre de Campina Grande para que fossem propostas alternativas de aproveitamento para os caroços de frutos produzidos na região.

2 METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados no Núcleo de Pesquisa Especializada em Alimentos (NUPEA) da UEPB e no Laboratório de Engenharia Bioquímica (LEB) da UFCG. A matéria-prima empregada neste trabalho consistiu de caroços de abacate (*Persea americana*, Mill) obtidos a partir de frutos maduros adquiridos na Feira Central de Campina Grande – PB, provenientes da cidade de Alagoa Nova – PB.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Inicialmente, os frutos foram pesados em balança semi-analítica e cortados para a remoção das sementes e cascas, os quais também foram pesados. As sementes foram secas ao sol por 24 horas. Em seguida, os caroços foram triturados em liquidificador e colocados, em bandejas, para secar em estufa com circulação de ar a 55 °C por 24h. Após moagem do material seco em moinho de facas, obteve-se uma farinha, a qual será a partir desse momento referida como resíduo. A caracterização físico-química do resíduo consistiu nas seguintes determinações:

A densidade aparente, a massa específica e a porosidade do resíduo foram determinadas segundo o método utilizado por Sousa (2010).

As análises de pH, acidez total titulável, cinzas totais, umidade e sólidos solúveis (SS) foram realizadas segundo os métodos do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

O teor de açúcares redutores (AR) e açúcares totais (AT) foram determinados espectrofotometricamente, com base na redução do ácido dinitrosalicílico (DNS). Os AR segundo Miller (1959) e os AT pelo método de Somogy-Nelson, descritos por Sousa (2010).

A determinação de pectina no resíduo foi realizada conforme metodologia descrita por Rangana (1979).

O teor de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldahl (1883), usando como fator de conversão 6,25.

O Teor de lipídeos foi determinado por extração direta em aparelho de Soxhlet durante 5 horas.

O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença, subtraindo-se da amostra os teores de umidade, proteínas, cinzas e lipídeos (DANIELI, 2006).

O teor de fibra bruta foi estimado por diferença, descontando o teor de açúcares totais (AT) do teor de carboidratos totais.

O teor de Fenóis totais foi determinado pelo método Folin-Denis, utilizando ácido tânico como padrão, conforme Magalhães et al. (2007).



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4.1 contém os resultados da caracterização dos frutos. Como os abacates foram adquiridos na feira livre, e não houve a pretensão de se pesquisar uma variedade em particular, a amostra continha pelo menos duas variedades de abacates distintas.

Tabela 4.1- Caracterização dos frutos *in natura*

Parte do fruto	Composição (%)
Casca	8,62 ± 0,1
Polpa	72,04 ± 1,68
Caroço	19,39 ± 1,74
Caroço+Casca	28,01 ± 1,74

Os resultados obtidos são coerentes com os dados de composição médios encontrados na literatura para diversas variedades de abacate (TANGO et al. 2004).

Os frutos continham cerca de 72% de polpa, parte do fruto aproveitada para fins alimentícios e extração de óleo. Porém, o caroço e a casca representaram cerca de 30%, constituindo o resíduo da produção de polpa e óleo de abacate, por não terem aproveitamento industrial nem valor comercial.

No ano de 2010 foram produzidos no Brasil 152.181 toneladas de abacates (IBGE, 2010). Portanto, foram geradas pelo menos 42,63 toneladas de resíduo (28% do total produzido). Agregar valor a esse resíduo é de interesse econômico, social e ambiental, uma vez que também pode representar uma carga poluidora no ambiente, resultando em contaminação ambiental e poluição.

Durante o processo de secagem, determinou-se a umidade que os caroços apresentavam: 62,78 (± 1,74) %. Esse resultado está de acordo com os obtidos por TANGO et al. (2004), que caracterizaram caroços de diferentes variedades de abacates, encontrando valores entre 53,6 e 73,9%. Porém, o fato da umidade no caroço depender da variedade e das condições de secagem às quais os caroços



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

foram submetidos, optou-se por caracterizar o resíduo seco, cuja composição centesimal não é tão dependente do teor de umidade, e pelo fato do resíduo representar a matéria-prima resultante do processamento do caroço de abacate para finalidades de aproveitamento.

Os resultados da caracterização do resíduo estão exibidos na Tabela 4.2.

Tabela 4.2. Caracterização da farinha do caroço de abacate

Parâmetro	Valor
Umidade	5,67 ± 0,05
pH	5,50 ± 0,00
SS (Brix)	30,73 ± 0,94
Cinzas (%)	2,21 ± 0,02
Proteínas (%)	6,35 ± 0,09
Lipídios (%)	1,94 ± 0,05
Carboidratos totais (por diferença) (%)	81,54 ± 0,12
AR (g/100g)	8,93 ± 0,20
AT (g/100g)	9,41 ± 0,17
Fibra bruta (%)	74,42 ± 0,21
Pectina (%)	4,37 ± 0,20
Acidez total titulável (%)	8,84 ± 0,55
Fenóis totais (%)	2,28 ± 0,05
Densidade (g/cm ³)	0,60 ± 0,00
Massa específica (g/cm ³)	1,41 ± 0,20
Porosidade	0,57 ± 0,06

Para efeitos de comparação, dados de caracterização de caroços de abacate presentes na literatura em base úmida (com umidade acima de 53,6 %) foram recalculados em base seca, tomando-se como referência 100g de caroço e descontando-se o teor de umidade, para que pudessem ser comparados os valores dos parâmetros analisados neste trabalho, os quais são discutidos a seguir.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

A umidade ainda presente no resíduo após secagem (5,67%) atende as recomendações da ANVISA para armazenamento e conservação de farinhas, que é de no máximo 15% (BRASIL, 2005).

O pH do resíduo (pH= 5,5) mostrou-se moderadamente ácido indicando a presença de ácidos orgânicos no caroço do abacate, o que foi comprovado pelo valor da acidez total titulável, de 8,84%.

O teor de sólidos solúveis totais, SS, foi superior ao teor de açúcares totais, AT. Portanto, o caroço de abacate possui em sua composição, além de açúcares, outras substâncias solúveis em água.

O teor de açúcares presentes na farinha, além de representar uma fonte energética, pode auxiliar na palatabilidade de algum produto alimentício que venha a ser elaborado com o caroço do abacate.

A quantidade de carboidratos totais (por diferença) mostra que o caroço do abacate é uma importante fonte energética. O teor encontrado neste trabalho: 81,54%; foi superior a algumas referências presentes na literatura por estar nele incluso o teor de amido, o qual não foi quantificado. RODRIGUES et al. (2007) encontrou o valor de 53,04% para o teor de carboidratos da variedade Fortuna, BORA et al. (2001) encontraram um valor de 75,45% para a variedade Fuerte. Porém, os estudos de TANGO et al. (2004) concluíram que o teor de carboidratos no caroço de 24 variedades de abacate variava de 14,87% (Fortuna) a 45,05% (Simmonds). Nos citados trabalhos, o teor de carboidratos do caroço foi superior ao da polpa.

O resíduo continha 4,37% de pectina. Tal carboidrato é de grande importância na tecnologia e no processamento de alimentos, onde é empregado com a função de conferir firmeza, retenção de sabor e aroma, bem como hidrocolóide na dispersão e estabilização de diversas emulsões (PAIVA et al., 2009). Portanto, seu aproveitamento na indústria alimentícia deve ser avaliado.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

O teor de cinzas ($2,21 + 0,02$) % revela a presença de minerais no caroço do abacate. O valor encontrado é coerente com o valor médio obtido por TANGO et al. (2004), que foi de 2,07%.

Quanto ao teor de proteínas (6,35%), embora pequeno, é expressivo, pois supera o teor de proteínas da polpa em diversas variedades. BORA et al. (2001) determinaram que a quantidade de proteínas no caroço da variedade Fuerte era superior à composição de proteínas da polpa. Os autores obtiveram o valor de 4,43% para o teor de proteínas do caroço em base seca. RODRIGUES et al. (2007) encontraram um teor de 4,92% para a variedade Fortuna. Já OLIVEIRA ET al. (2009) determinaram um teor de 12,3% para a mesma variedade. TANGO et al. (2004) determinaram um valor médio de 5,23% para o teor de proteínas de 24 variedades de abacate, cujos teores variaram de 3,78% (Carisbald) a 6,7% (Quintal). Portanto, comparando o teor de proteínas dos caroços analisados neste trabalho com os dados da literatura, o valor de 6,35% pode ser considerado elevado.

O teor de lipídios (1,94%), embora inferior ao de algumas variedades mencionadas na literatura, expõe a existência de óleo que pode ser extraído e aproveitado na produção de óleos alimentícios ou para a fabricação de cosméticos. Os estudos de TANGO et al. (2004), revelam que o teor de óleo em variedades cultivadas em São Paulo varia de 1,23% (Vitória) a 3,22% (Sinaloa), com média de 2,03%. Porém, alguns autores encontraram valores bastante elevados para esse parâmetro: RODRIGUES et al. (2007) encontrou um valor de 10,91% para o teor de lipídeos do caroço da variedade Fortuna. Em contraste, OLIVEIRA et al. (2009) encontraram para a mesma variedade um valor de 1,15%. BORA et al. (2001) determinaram o teor de lipídeos no caroço do abacate Fuerte como sendo 4,25%.

As fibras desempenham importante papel para o funcionamento do intestino humano. A presença de fibras no caroço do abacate mostra que ele pode ser utilizado na elaboração de alimentos funcionais.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Foram encontrados no resíduo cerca de 2,28% de substâncias fenólicas. Trabalhos na literatura têm demonstrado que o caroço do abacate tem entre 2,3 e 5,7% de substâncias fenólicas, ou entre 6,28 e 15,36% caso se considere base seca (TANGO et al., 2004). Portanto, o valor encontrado foi abaixo do esperado, mas é possível que o processo de extração das substâncias fenólicas do resíduo não tenha sido eficiente. Mesmo assim, o teor encontrado poderia representar uma dificuldade na utilização do caroço na alimentação de animais. Porém, tais substâncias podem ser extraídas com etanol para utilização dos caroços para fins de alimentação animal (ICHIMARU et al., 1982) e o composto fenólico obtido poderá ter ação antioxidante, podendo também ser aproveitado (ARELANNO, 1985).

4 CONCLUSÃO

O caroço do abacate vendido na feira livre de Campina Grande tem composição química similar às composições médias de diversas variedades de abacate.

A farinha obtida contém teores de proteínas, óleos, açúcares, fibras, minerais, pectina, carboidratos e outras substâncias de interesse nutricional. O caroço pode ser aproveitado para finalidades diversas, desde a indústria de alimentos, que pode aproveitar as proteínas, pectina, fibras e carboidratos para a elaboração de produtos alimentícios ou como complemento na ração animal, uma vez removidas as substâncias fenólicas, até a extração do óleo para fins alimentícios, medicinais ou cosméticos. Tais aplicações podem agregar valor ao caroço do abacate, extraíndo dele produtos de grande interesse comercial e minimizando o impacto ambiental causado pelo processamento industrial do abacate.

REFERÊNCIAS

BORA, P. S.; NARAIN, N.; ROCHA, R.V.M.; PAULO, M. Q. **Characterization of the oils from the pulp and seeds of avocado (cultivar: Fuerte) fruits.** Grasas y Aceites 171. Vol. 52. Fasc. 3-4 (2001), 171-174



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

BRASIL. **Resolução nº263, de 22 de setembro de 2005.** Aprova regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 set. 2005. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2007.

BRASIL, 2005 - INSTITUTO Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** IV ed. Ed. MS, p. 591, 2005.

CANTO, W. L.; SANTOS, L. C.; TRAVAGLINI, M. M. E. **Óleo de abacate: extração, usos e seus mercados atuais no Brasil e na Europa.** Estudos Econômicos. Campinas: ITAL, 1980. 144p.

HIRASAWA, M.; SHIMURA, K.; SHIMIZU, A.; MURA, K.; TOKUE, C.; ARAI, S. **Quantification and Functional Analysis of Dietary Fiber and Polyphenols in Avocado.** Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi. 55, No. 3,95 -101 2008

IBGE. **Produção Agrícola Nacional, Lavouras permanentes.** Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em: 15 ago. 2012.

DANIELI, F. **O óleo de abacate (*persea americana* Mill) com matéria prima para a indústria alimentícia.** Dissertação (mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba-SP, 2006.

ICHIMARU, D. L.; SALES, A. M.; IADEROZA, M.; BALDINI, V. L. S. **Estudo dos fatores antinutricionais do caroço de abacate (*Persea americana* Mill. cv. Wagner).** Coletânea do ITAL, Campinas, v. 12, p. 67-83, 1982.

Kjeldahl, J. Z. **A new method for the determination of nitrogen in organic bodies.** Analytical Chemistry 22 (1883): 366.

MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, W. A.; DURAES, F. O. M. **Tanino no grão de sorgo: bases fisiológicas e métodos de determinação.** Embrapa Milho e Sorgo - Circular Técnica. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/478850>. Acesso em 08/10/2012.

MASSAFERA, G.; BRAGA COSTA, T. M.; DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. **Composição de ácidos graxos do óleo do mesocarpo e da semente de cultivares de abacate (*Persea americana* Mill.) da região de ribeirão preto, SP.** Alim. Nutr., Araraquara v. 21, n. 2, p. 325-331, abr./jun. 2010

MILLER, G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing**



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

sugars. Anal. Chem., v. 31 p. 4266-4268, 1959.

OLAETA, J. A.; SCHWARTZ, M.; UNDURRAGA, P.; CONTRERAS, S. **Use of has avocado (*Persea Americana Mill.*) seed as a processed Product.** Proceedings VI World Avocado Congress (Acts VI Congress Mundial Del Aquacade) 2007. Viña Del Mar, Chile. 12 – 16 Nov. 2007. ISBN No 978-956-17-0413-8

OLIVEIRA, I. R.; CRIZEL, G. R.; RICHTER, W.; SILVA, D. T.; SANTOS, M. A. Z.; MENDONÇA, C. R. B. **Análise de componentes energéticos de caroço e polpa de abacates da variedade fortuna.** In XVIII Congresso de Iniciação científica (CIC), 2009

PAIVA, E. P.; LIMA, L. S.; PAIXÃO, J. A. **Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação.** Rev. Iberoam. Polim., 10(4), 196-211 (2009).

RANGANA, S. **Manual of analysis of fruit and vegetable products.** New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company, 1979.634p.

RODRIGUES, J. da S.; LOPES, D.B.; RAMIS-RAMOS, G.; MENDONÇA, C.R.B. **Aguate: características químico-físicas y rendimiento en aceite por extracción con distintos disolventes.** In: XI Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2007, Buenos Aires. ACTAs del XI Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Buenos Aires: ATA, 2007. 8p.

Sousa, C. A. B. **Recuperação de poligalacturonases produzidas pela fermentação semi-sólida do resíduo agrícola do maracujá amarelo empregando sistema aquoso bifásico.** Campina Grande: UFCG, 2010. 97p. Dissertação Mestrado

SOUZA, D. S.; PIMENTELA, J. D. R.; JUNIOR, A. M. O. **Avaliação da Influência de Variáveis de Processo Sobre a Cinética de Desidratação Osmótica da Polpa de Abacate (*Persea americana L.*).** UNOPAR. Cient Ciênc Biol Saúde 2012;14(1):31-5

TANGO, J. S.; CARVALHO, C. R. L.; SOARES, N. B. **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.