Composição centesimal de subprodutos de frutas *innatura* e após o processo de secagem

Centesimal composition of fruit by-products in natura and after the drying process

DOI:10.34117/bjdv7n6-005

Recebimento dos originais: 01/05/2021
Aceitação para publicação: 01/06/2021

Jefferson Ferreira de Oliveira
Engenheiro de Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.
Rua Lupscínio Rodrigues 659 – Palotina – Paraná.
E-mail: jeffersonoliveira@alunos.utfpr.edu.br

Gláucia Cristina Moreira
Doutora em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.
Avenida Brasil, 4232, Parque Independência, Medianeira- Paraná
E-mail: gcmoreira@utfpr.edu.br

Nádia Cristiane Steinmcher
Doutora em Ciência de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.
Avenida Brasil, 4232, Parque Independência, Medianeira- Paraná
E-mail: nadiac@utfpr.edu.br

Marinêz Paula Corso
Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.
Avenida Brasil, 4232, Parque Independência, Medianeira- Paraná
E-mail: corso@utfpr.edu.br

Elciane Regina Zanatta
Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.
Avenida Brasil, 4232, Parque Independência, Medianeira- Paraná
E-mail: elcianezanatta@utfpr.edu.br

RESUMO
O Brasil é um dos maiores produtores de frutas, entretanto sua produção vem acompanhada de uma grande quantidade de coprodutos provenientes do processo de industrialização. Esses coprodutos podem ser as cascas, bagaço, folhas e sementes. Um grande problema com a disposição destes subprodutos no processo agroindustrial é que se não descartados corretamente podem gerar um grande problema ambiental. Dentre os frutos que são produzidos no Brasil, ganham destaque o abacaxi, a banana e o abacate. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal dos subprodutos *in natura* e após o processo de secagem para uma possível aplicação em produtos alimentícios. Foram utilizados a casca de abacaxi, a casca de banana e o caroço de abacate, onde os mesmos foram analisados quanto à umidade, proteínas, lipídios, cinzas e carboidratos. Os

resultados da composição centesimal foram submetidos à análise de variância (ANOVA). O conteúdo decinzas das amostras *in natura* foi de 1,74 g $100g^{-1}$ para a casca de abacaxi, 2,79 g $100g^{-1}$ para o caroço de abacate e 3,50 g $100g^{-1}$ para a casca de banana. Já para proteínas o caroço de abacate apresentou teor superior aos demais (2,07 g $100g^{-1}$). Após os resíduos serem secos, o teor de cinzas variou de 4,13 g $100g^{-1}$ para o caroço de abacate, para 8,53 g $100g^{-1}$ para a casca de abacaxi seca. Osresíduos analisados apresentaram teores significativos de resíduo mineral, o que comprova que podem ser nutritivos, podendo ser introduzidos na alimentação humana como forma de suplementação.

Palavras-chave: Composição Centesimal, Coprodutos, Fruta

ABSTRACT
Brazil is one of the largest producers of fruit, however, its production is accompanied by a large amount of by-products from the industrialization process. These by-products can be the peel, bagasse, leaves and seeds. A major problem with the disposal of these by-products in the agro-industrial process is that if not disposed of correctly they can generate a major environmental problem. Among the fruits that are produced in Brazil, the pineapple, banana, and avocado stand out. The objective of this work was to evaluate the centesimal composition of the by-products in natura and after the drying process for a possible application in food products. The pineapple peel, the banana peel and the avocado pit were used, where they were analyzed for humidity, proteins, lipids, ashes and carbohydrates. The results of the centesimal composition were submitted to analysis of variance (ANOVA). The ash content of the fresh samples was 1.74 g 100g-1 for pineapple peel, 2.79 g 100g-1 for avocado kernel and 3.50 g 100g-1 for banana peel. For proteins, the avocado stone had a higher content than the others (2.07 g 100g-1). After the residues were dried, the ash content varied from 4.13 g 100g-1 for the avocado stone to 8.53 g 100g-1 for the dried pineapple peel. The analyzed residues presented significant contents of mineral residue, which proves that they can be nutritious, and can be introduced in human food as a form of supplementation.

Keywords: Centesimal composition, Coproducts, Fruit

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem destaque no setor agroindustrial por ser um dos maiores produtores de frutas, sendo classificado em 3º lugar com uma produção de 41 milhões de toneladas de frutas frescas em 2014 (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2016). No entanto essa crescente produção e processamento de frutas vêm sendo acompanhada de uma grande quantidade de partes que não são comestíveis. Uma parte desses resíduos é destinada para alimentação animal, mas uma grande parcela desses resíduos ainda é rejeitada, visto que eles representam custo operacional adicional para as empresas. Um dos problemas com a disposição desses resíduos é que se não descartados corretamente

podem ocasionar diversos problemas ambientais, pois são ricos em matéria orgânica (DO NASCIMENTO; FRANCO, 2015).

Os subprodutos de frutas no processo produtivo (cascas, bagaço e sementes) podem ser utilizados na fabricação de novos alimentos como fontes alternativas de compostos bioativos, melhorando o perfil nutricional do produto, visto que esses subprodutos em muitos casos são ricos em minerais (ARAÚJO, 2011; ZAGO et al., 2014).

O abacaxi (*Ananas comosus*), pertencente à família Bromeliaceae, teve sua origem no continente americano, mas precisamente nos países Brasil e Paraguai. A níveis de produção mundial, o Brasil éo segundo maior produtor, ficando atrás somente da Costa Rica que em 2013 obteve uma safra de 2.685.131 mil frutos (EMBRAPA, 2016).

O abacaxizeiro é uma planta que possui apenas 22,5% de polpa do fruto sendo que o restante 77,5%são coprodutos (parte vegetativa e casca) (DOS SANTOS; CIABOTTI; ALVES, 2010). Os frutosde abacaxi *in natura* apresentam em média em sua composição centesimal 83,78% de umidade, 0,38% de cinzas, 1,47% de proteínas, 0,24% de lipídios, 0,6% de fibras e 13,53% de carboidratos (BORTOLATTO; LORA, 2009).

O abacate (*Persea americana*), pertencente à família Lauraceae, teve sua origem na AméricaCentral e do Sul, sendo um fruto cultivado em regiões de clima tropical e subtropical (FAO, 2013). A polpa do abacate representa 70% de sua massa total e se caracteriza pelo seu alto teor de lipídios, apresenta em média em sua composição 6,94 g de carboidratos; 17,34 g de lipídeos; 2,08 g de proteínas; 2,72 g de fibras e 70,92 g de água em 100 gramas de polpa *in natura* (CHAVES et al., 2013).

A banana (*Musa* ssp) pertencente à família botânica *Musaceae* é uma das frutas mais consumidas no mundo e teve sua origem no Extremo Oriente. A polpa da banana apresenta em média em sua composição centesimal 64,0% de umidade, 0,8% de cinzas, 1% de proteínas, 1,5% de fibras e 34% de carboidratos (FRANCO, 1982).

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização da composição centesimal do caroçode abacate, da casca de abacaxi e da casca de banana, antes e após o processo de secagem.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos, abacaxi da cultivar Smooth cayenne, abacate da cultivar Fortuna e a banana do grupo caturra foram adquiridos em comércio local da cidade de Medianeira-PR.

Os frutos adquiridos foram selecionados e lavados com água corrente e detergente neutro, imersos durante 5 minutos em água a 5 °C com 200 mg L^{-1} de hipoclorito de sódio (pH 6,5), com intuito de remover resíduos da colheita e microrganismos aderidos à superfície dos frutos, sendo em seguida realizada a secagem dos mesmos com papel absorvente.

Para o abacate foi utilizado o caroço, já para o abacaxi e para a banana foram utilizadas as cascas.

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico de perda de massa por dessecação em estufa a 105 ºC, através da metodologia descrita pela AOAC (2005). Cinzas foi determinada pelo método de incineração em mufla a 550 ºC com carbonização prévia descrita pela AOAC (2005); Proteínas foi determinada através da determinação de nitrogênio total pelo método de Semi Kjeldahl, onde o conteúdo de nitrogênio total obtido foi convertido em proteína bruta por meio de fator de conversão

de 6,25 (% N x 6,25) conforme descrito na AOAC (2005); Lipídios foi determinado através do método de Soxhlet (extração a quente) de acordo com metodologia descrita na AOAC (2005); Já carboidratos foi calculado por diferença de acordo com a Resolução RDC n° 360, de 23 deDezembro de 2003, conforme a Equação 1 adaptado de BRASIL (2003).

%Carboidratos= [100-(%Umidade+%Cinzas+%proteína bruta+ %lipídios totais)] (1)

Os subprodutos foram secos a 70 ºC em forno estufa até atingirem umidade constante, e após esse processo foi determinada a composição centesimal dos três coprodutos novamente.

Os resultados da composição centesimal foram submetidos à análise de variância (ANOVA).Diferenças significativas entre as médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa Statistica 7.0 (Statsoft, USA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 01 estão apresentados os valores obtidos para a composição centesimal dos três subprodutos.

Tabela 1: Composição centesimal dos subprodutos *in natura*

Amostra	**Umidade (g $100g^{-1}$)**	**Carboidratos (g $100g^{-1}$)**	**Proteínas (g $100g^{-1}$)**	**Lipídios (g $100g^{-1}$)**	**Cinzas (g $100g^{-1}$)**

Caroço de abacate	61,78 [b] ± 1,28	32,01 [a] ± 1,31	2,07 [a] ± 0,11	1,35 [a] ± 0,23	2,79 [a] ± 0,04
Casca de abacaxi	74,31 [a] ± 1,98	23,47 [b] ± 1,99	0,48 [b] ± 0,00	0,00 [b] ± 0,00	1,74 [b] ± 0,18
Casca de banana	79,86 [a] ± 3,76	14,93 [c] ± 3,83	0,55 [b] ± 0,08	1,16 [a] ± 0,20	3,50 [a] ± 0,68

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si (p≤0,05) pelo Teste de Tukey.

Com relação ao teor de umidade, as cascas de abacaxi e banana apresentaram maior teor (p≤0,05) para esta análise, diferindo estatisticamente do caroço de abacate. Já para carboidratos o caroço de abacate apresentou maior teor, assim como para proteínas, diferindo dos demais subprodutos (p≤0,05). Entretanto para lipídios e cinzas o caroço de abacate e a casca de banana apresentaram valores superiores estatisticamente (p≤0,05) quando comparado à casca de abacaxi (Tabela 1).

Bora et al. (2001) avaliaram a polpa e o caroço do abacate da cultivar Fuerte, e obtiveram valores de 56,04 g $100g^{-1}$ para umidade, 33,17 g $100g^{-1}$ de carboidratos, 1,95 g $100g^{-1}$ para proteínas, 1,87 g$100g^{-1}$ de lipídios e 1,87 g $100g^{-1}$ para cinzas, sendo que carboidratos e cinzas foram valores bem próximos aos valores obtidos neste estudo.

Já para a casca de abacaxi os resultados (Tabela 1) foram próximos aos observados também em casca de abacaxi por Dos Santos, Ciabotti e Alves (2010) que obtiveram para esses parâmetros os valores: umidade (78,64 g $100g^{-1}$), proteínas (1,08 g $100g^{-1}$), lipídios (0,3 g $100g^{-1}$) e cinzas (0,80g $100g^{-1}$). Gondim et al. (2005) avaliaram as cascas de diferentes frutas dentre elas a casca debanana à qual encontraram valores de 89,47 g $100g^{-1}$ para umidade, 4,91 g $100g^{-1}$ para carboidratos, 1,69 g $100g^{-1}$ para proteínas, 0,99 g $100g^{-1}$ para lipídios e 0,95 g $100g^{-1}$ para cinzas. Jáneste estudo (Tabela 1) observa-se que os valores de carboidratos, proteínas e cinzas são bem diferentes quando comparado com o trabalho de Gondim et al. (2005), uma justificativa é o fato de frutos da mesma espécie, mas de variedades diferentes possuírem discrepância em sua composição centesimal, além disso, a região onde os mesmos são produzidos tem grande influência para com a composição dos mesmos (GONDIM et al., 2005).

Na tabela 2, encontra-se a composição centesimal dos três coprodutos após o processo de secagem.

Tabela 2: Composição centesimal dos subprodutos secos

Amostra	Umidade(g $100g^{-1}$)	Carboidratos (g $100g^{-1}$)	Proteínas(g $100g^{-1}$)	Lipídios (g $100g^{-1}$)	Cinzas (g $100g^{-1}$)
Caroço de abacate	15,38 [a] ± 0,29	73,26 [b] ± 1,34	4,89 [b] ± 0,08	2,34 [b] ± 0,12	4,13 [b] ± 1,30
Casca de abacaxi	5,32 [b] ± 0,26	81,63 [a] ± 0,53	3,95 [c] ± 0,11	0,57 [c] ± 0,44	8,53 [a] ± 0,14
Casca de banana	3,08 [c] ± 0,09	75,46 [b] ± 0,53	6,69 [a] ± 0,25	7,10 [a] ± 0,29	7,67 [a] ± 0,35

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si (p≤0,05) pelo teste de Tukey.

Em relação à umidade o caroço de abacate seco apresentou teor superior aos demais, diferindo assim estatisticamente ($p \leq 0,05$). Já para carboidratos a casca de abacaxi seca se apresentou superior aos demais ($p \leq 0,05$). Entretanto, para proteínas e lipídios a da casca de banana seca apresentou os maiores teores ($p \leq 0,05$), assim como para cinzas, onde as cascas de banana e abacaxi secasapresentaram maior teor ($p \leq 0,05$) diferindo estatisticamente do caroço de abacate seco.

Nascimento et al. (2016) avaliaram o caroço do abacate seco (*Persea gratissima*, Gaertner f.) e encontraram uma composição de 10,91%, 63,8%, 4,57%, 3,38 % e 2,22% para umidade, carboidratos, proteínas, lipídios e cinzas respectivamente, sendo apenas o teor de lipídios superior ao encontrado neste trabalho (Tabela 2). Guimarães e Capobiango (2017) também avaliaram a composição centesimal do caroço de abacate seco e encontraram valores próximos aos deste trabalho (Tabela 2).

Mendes (2013) avaliou a composição centesimal da casca de abacaxi seca e encontrou os seguintes valores em porcentagem ($m.m^{-1}$): 9,26 para umidade, 31,99 de carboidratos, 4,49 para proteínas, 6,31 de lipídios e 4,16 para cinzas, sendo estes maiores para umidade e lipídios e menor para carboidratos, proteínas e cinzas para a da casca de abacaxi seca. As diferenças constatadas na composição centesimal podem ser explicadas devido a diversos fatores capazes de influenciar os frutos, como por exemplo, a genética, as condições climáticas e o manejo pós-colheita (MELO etal., 2010).

Teores semelhantes de umidade (5,76%), proteínas (3,10%), lipídios (1,25%) e carboidratos (77,94%) foram constatados por Erkel et al. (2015) para a casca de abacaxi seca, entretanto para cinzas (4,43%) os autores observaram valor inferior ao encontrado no presente estudo.

Araújo et al. (2017) analisaram o teor de cinzas da casca de banana seca e encontraram porcentagem de 7,23% semelhante à este trabalho.

4 CONCLUSÕES

Os resíduos analisados apresentaram conteúdo de resíduo mineral fixo (cinzas) significativo e superior ao da própria polpa, conforme comparado com estudos já realizados.

Já os resíduos secos, apresentaram teores de cinzas superiores aos dos *in natura*, baixa umidade e alto teores de carboidratos, sendo possível sua utilização para complementação e/ou suplementação de dietas.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis of the AOAC. 18th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2016. Disponível em: <http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/pdf/5149_2016f ruticultura.pdf>. Acesso em 22 de outubro de 2016.

ARAÚJO, C. R. R. **Composição química, potencial antioxidante e hipolipidêmico da farinha dacasca de *Myrciaria cauliflora* (jabuticaba)**. 2011. 119 p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

ARAÚJO, K. T. A.; SILVA, R. M.; SILVA, R. C. da; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. de M. Caracterização físico-química de farinhas de frutas tropicais. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 110-115, 2017.

BARREIRO, N.; CHAVES, M. A.; GARCIA, C. C. Cinética de secagem de cascas de abacaxi. **Anais...** In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 360, de 23 de Dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional deAlimentos Embalados.

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

BORTOLATTO, J.; LORA, J. Avaliação da composição centesimal do abacaxi (*Ananas comosus* (L.)merril) liofilizado e *in natura*. **Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde**, v. 4, n. 1, 2009.

CELESTINO, S. M.C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina: EMBRAPA CERRADOS,2010. 49p. (EMBRAPA CERRADOS. Documentos 276).

CHAVES, M. A. et al. Elaboração de biscoito integral utilizando óleo e farinha da polpa de abacate. **Boletimdo Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 31, n. 2, 2013.

DO NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R.. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n.6, p. 1968-1987, 2015.

DOS SANTOS, A. R. R.; CIABOTTI, S.; ALVES, J.M. Avaliação da composição centesimal de cascas deabacaxi. In: III Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica. **Anais…** 2010.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em outubro de 2016.

ERKEL, A. et al. Utilização da farinha da casca de abacaxi em cookies: caracterização físico-química eaceitabilidade sensorial entre crianças. **Revista Uniabeu**, v. 8, n. 19, p. 272-288, 2015.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/>. Acesso em outubro de 2016.

FRANCO, G.V.E. **Nutrição: texto básico e tabela de composição química de alimentos**. 6 ed. LivrariaAtheneu, 227 p, 1982.

GUIMARÃES, P. de B.; CAPOBIANGO, M. Determinação da Composição Centesimal de Farinha Obtida a Partir do Caroço de Abacate. In: III Congresso Nacional de Alimentos e Nutrição | VI Congresso Nacionalde Alimentação e Nutrição **Anais...** Ouro Preto, MG. 2017.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

MELO, P.C.B.; BARROSO, A.P.S.; LIMA, A.M.; SILVA,L.M.; ALMEIDA, E.C.B. Caracterização física e físico-química de frutos do oiti (*licania tomentosa*) cultivado no vale do São Francisco. V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI). **Anais**... Petrolina PE, 2010.

MENDES, B. de A.B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e manga**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 78 p. 2013.

NASCIMENTO, M.; SOUZA, V. D.; MARINHO, A.; ASCHERI, J.; MELEIRO, C. D. A. Composição centesimal e minerais de farinha do caroço de abacate (Persea gratissima, Gaertner f.). In: XXV

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, X CIGR SESSION, IV INTERNATIONAL TECHNICAL SYMPOSIUM, **Anais...** FAURGS, Gramado/RS, 2016.

PARK, K. J.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P.R..Estudo de secagem de pêra bartlett (*Pyrus* sp.) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 288-292, 2001.

RESENDE, Osvaldo; FERREIRA, Lênio Urzêda; ALMEIDA, Dieimisson Paulo. Modelagem matemática para descrição da cinética de secagem do feijão Adzuki (*Vigna angularis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 12, n. 2, p. 171-178, 2010.

SOUSA, K. A.; RESENDE, O.; CHAVES, T. H.; COSTA, L. M. Cinética de secagem do nabo forrageiro (Raphanus sativus L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 883-892, 2011.

ZAGO, M. F. C. et al. **Aproveitamento de resíduo agroindustrial de jabuticaba no desenvolvimento de formulação de cookie para a alimentação escolar.** 2014. 129 p. Dissertação (Mes trado em Ciência eTecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.