

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM *BLENDS* DE POLPAS DE JABUTICABA E ACEROLA

DANIELLE MARTINS LEMOS^{1*}, ANA PAULA TRINDADE ROCHA²; SHIRLYANNE FERREIRA DA SILVA³;
ELISABETE PIANCÓ DE SOUSA⁴; EMANUEL NETO ALVES DE OLIVEIRA⁵

¹Docente do IFAL, Batalha-AL, daniellemartinsali@gmail.com

²Profª. Associada da UFCG, Campina Grande-PB, anapaulatrindaderocha@gmail.com

³Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, shisferreira@hotmail.com

⁴Docente do IFAP, Macapá-AP, elisabete.sousa@ifap.edu.br

⁵Docente do IFRN, Pau dos Ferros-RN, emanuel.oliveira16@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Estudos e pesquisas relacionadas aos frutos de jabuticaba e acerola têm mostrado que a composição desses frutos possui vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas e de boa aceitação pelo consumidor. Objetivou-se com este trabalho a determinação de vitamina C, carotenoides totais e compostos fenólicos totais de polpas e de *blends* de jabuticaba e acerola. As polpas foram obtidas na CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento) na cidade de Campina Grande – PB e transportadas para o laboratório. Após foram codificadas da seguinte forma: 100% acerola, 100% jabuticaba, 25% acerola + 75% jabuticaba, 50% acerola + 50% jabuticaba, 75% acerola + 25% jabuticaba. As polpas e os *blends* foram submetidas à análise de antocianina, vitamina C por titulometria e compostos fenólicos totais. A polpa de acerola em questão apresenta 3704,50 mg/100g de vitamina C. Nota-se que a polpa de jabuticaba em estudo obteve índice de 99,24 mg100g⁻¹ para compostos fenólicos totais. Quanto às formulações dos *blends* observa-se que à medida do aumento da proporção de polpas de acerola aumentavam-se também os valores dos compostos bioativos. Desta forma, é possível o desenvolvimento de novos produtos alimentícios onde possam ser adicionadas, além da polpa de jabuticaba suas cascas, agregando valor nutricional.

PALAVRAS-CHAVE: antioxidante, cascas, polpa mista.

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN PULP BLENDS OF JABUTICABA AND ACEROLA

ABSTRACT: Studies and research related to fruit and acerola jabuticaba have shown that the composition of these fruits have vitamins, minerals, fiber and antioxidants important for the physiological functions and good consumer acceptance. The objective of this work was the determination of vitamin C, carotenoids and phenolic compounds pulps and blends of jabuticaba and acerola. The pulps were obtained in the WM (Supply Central State) in the city of Campina Grande - PB and transported to the laboratory. After they have been coded as follows: 100% acerola, 100% jabuticaba 25% acerola + 75% jabuticaba 50% + 50% acerola jabuticaba 75% + 25% acerola jabuticaba. The pulps and blends were submitted to anthocyanin analysis, vitamin C by titration and phenolic compounds. The acerola pulp in question has 3704.50 mg / 100g Vitamin C. Note that jabuticaba pulp obtained in a study index 99.24 mg100g⁻¹ for total phenolic compounds. The formulations of the blends is observed that as the increased proportion acerola pulp is also increased, the values of bioactive compounds. Thus, development of new food products which can be added is possible, besides the pulp jabuticaba their shells, adding nutritional value.

KEYWORDS: antioxidant, bark, pulp mixed.

INTRODUÇÃO

As frutas nativas do Brasil possuem perspectivas de comercialização e processamento devido aos nutrientes essenciais presentes no fruto de forma integral, casca, polpa e semente.

O consumo de frutas que apresentam compostos bioativos contribuem para prevenção de doenças cardiovasculares, circulatórias, neurológicas e cancerígenas (Jacques et al., 2010).

Alguns estudos e pesquisas relacionadas aos frutos de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba Berg*) tem mostrado que sua composição possui vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes que caracteriza a coloração vermelha púrpura da sua casca, importantes para as funções fisiológicas (Sousa et al., 2011). A acerola (*Malpighia emarginata*) é um fruto de boa aceitação pelo consumidor devido, especialmente, ao seu elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C), bem como suas características nutricionais, associado ao sabor agradável ao paladar do consumidor; além da presença de carotenoides e fitoquímicos (Caetano et al., 2012).

As polpas de espécies frutíferas têm sido bastante utilizadas na elaboração de *blends* proporcionando inovação na indústria alimentícia. Os *blends* consistem na mistura de dois ou mais componentes, agregando valor ao produto conferindo novas características organolépticas e nutricionais, sendo atrativo ao consumidor.

Objetivou-se com este trabalho a determinação de vitamina C, carotenoides totais e compostos fenólicos totais de polpas e de *blends* de jabuticaba e acerola.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos (UAEA) e no Laboratório de Química de Biomassa da Unidade Acadêmica de Engenharia Química, ambos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* Campina Grande, Paraíba.

Os frutos foram obtidos na CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento) na cidade de Campina Grande – PB e transportados para o laboratório. Foram selecionados os frutos sadios dos defeituosos, seja por ataque de insetos ou por alterações no momento da colheita. Foram lavados em água corrente e depois sanitizados por imersão em uma solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, durante 10 minutos, posteriormente foram enxaguados em água corrente para retirada do excesso da solução sanitizante.

Os frutos de jabuticaba e acerola foram despulpados em despulpadeira semiautomática. No entanto, para obtenção da polpa de jabuticaba foram separadas as sementes das cascas que ficaram retidas na peneira da despulpadeira, foram trituradas em liquidificador e homogeneizadas com a polpa. As polpas obtidas de jabuticaba e acerola foram codificadas da seguinte forma: 100% acerola, 100% jabuticaba, 25% acerola + 75% jabuticaba, 50% acerola + 50 % jabuticaba, 75% acerola + 25% jabuticaba acondicionadas em embalagens de polietileno com capacidade para 500 g e armazenadas a -18 °C em freezer doméstico.

As polpas foram submetidas à análise de antocianina de acordo com o método descrito por Francis (1982), onde foi pesado 1,0g de polpa, em seguida, adicionado 30 mL da solução extratora etanol 95% - HCl 1,5 N na proporção 85:15. A amostra foi homogeneizada por 2 minutos e transferida para um balão volumétrico de 50 mL, aferindo com a própria solução extratora sem filtrar, e depois acondicionada em frascos de vidro envolto em papel alumínio, deixando-se em repouso, por 8 a 12 h em geladeira. O material foi filtrado e colocado em um bécker de 50 mL ainda envolvido com papel alumínio. As leituras foram feitas a 535 nm e os resultados expressos em mg 100 g⁻¹.

O ácido ascórbico (mg.100g⁻¹), foi determinado por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenolindofenol-sódio (DCFI) até obtenção de coloração róseo claro persistente (IAL, 2008).

A determinação dos carotenoides foi realizada segundo metodologia descrita por Ramalho (2005) adaptada, utilizando aproximadamente 5,0 g da polpa e acrescentando-se 5 mL de acetona 80%, sob agitação por 2 min. Em seguida filtra-se a solução em ambiente escuro e a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 663 nm (clorofila a), 646 nm (clorofila b) e 470 nm. O teor de carotenoides foi expresso em mg.g⁻¹.

Os compostos fenólicos foram estimados a partir do método de Folin e Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006), por meio da mistura de 75 µL do suco filtrado do extrato com 2.050 µL de água destilada, 125 µL do reagente Folin-Ciocalteu e 250 µL de carbonato de cálcio, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico, as leituras foram realizadas em

espectrofotômetro a 765nm e os resultados expressos em equivalente do ácido gálico (EAG) mg (100 g)⁻¹ de massa. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando-se o programa ASSISTAT, versão 7.6 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de vitamina C, carotenoides totais e compostos fenólicos totais dos *blends* de polpas de acerola e jabuticaba estão contidos na Tabela 1.

Para o parâmetro vitamina C os dados das formulações de polpas e *blends* diferiram estatisticamente entre si. Observa-se para vitamina C que à medida do aumento da proporção de polpa de acerola nos *blends*, aumentam-se também os valores, 482,25; 853,95; 1674,35, para 25% acerola+75% jabuticaba, 50% acerola+50% jabuticaba e 75% acerola+25% jabuticaba, respectivamente. A polpa de acerola em questão apresenta 3704,50 mg/100g de vitamina C. Comportamento semelhante foi verificado por Santos et al. (2002) ao analisarem genótipos de aceroleira na região Sudeste da Bahia com valores variando de 1.089,22 a 3.094,43 mg/100g. Entretanto, a polpa de jabuticaba possui teor de 10,80 mg/100g de vitamina C, valor este maior do que o encontrado por Henrique et al. (2015) para jabuticaba cv ‘Sabará’ 5,342 mg/100g, e inferior ao identificado por Oliveira et al. (2003) na polpa de jabuticaba Sabará provenientes de diferentes regiões de cultivo, com teores de 14,86 a 24,67 mg de ácido ascórbico por 100g.

O Ministério da Saúde recomenda a ingestão diária de 60 mg de vitamina C para adultos (Brasil, 2003). A partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que a inserção dos *blends* e das polpas de acerola e jabuticaba na dieta humana a tornará mais nutritiva. Segundo Gama et al. (2002), os frutos considerados fontes elevadas de vitamina C contêm de 100 a 300 mg/100 g; desta forma, os *blends* e a polpa de acerola se enquadram nessa categoria.

Tabela 1. Determinação de índice de vitamina C, carotenoides totais e compostos fenólicos totais em *blends* de polpas de acerola (A) e jabuticaba (J)

Polpas	Vitamina C (mg/100g)	Carotenoides Totais	Compostos Fenólicos Totais (EAG g/100g)
		($\mu\text{g g}^{-1}$)	
100% A	3704,50 a	717,97 c	187,72 a
100% J	10,80 e	530,72 d	99,24 b
25% A+75% J	482,25 d	750,00 c	21,75 d
50% A+50% J	853,95c	902,39 b	34,31 d
75% A+25% J	1674,35b	1556,15 a	54,76 c
MG	1345,17	891,44	79,55
CV (%)	6,27	3,48	5,94

*Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. MG =Média geral; C.V.= Coeficiente de variação

Sabe-se que além de pró-vitaminas, os carotenoides são também pigmentos responsáveis pela cor de muitas frutas (Agostini-Costa et al., 2003). Na acerola, a coloração amarela é conferida pelos carotenoides e essa afirmação pode ser comprovada no estudo em questão, pois a polpa de acerola obteve índice de 717,97 $\mu\text{g g}^{-1}$ de carotenoides e seus *blends* valores superiores. Assim, é possível afirmar que o beneficiamento dos *blends* pela indústria alimentícia é de grande valia para o consumidor, pois o mesmo terá benefícios à sua saúde devido a associação dos valores nutricionais de dois ou mais produtos e, conseqüentemente, um novo atributo sensorial. Aquino et al. (2011) analisando teor de carotenoides totais em frutos de acerola submetidos a diferentes métodos de congelamento identificaram valor de 332,11 $\mu\text{g g}^{-1}$ para frutos de acerola congelados de forma convencional. Frutos da mesma família da jabuticaba foram analisados por Zillo et al. (2014) e Lima

et al (2002) , polpa de uvaia não pasteurizada ($0,366 \mu\text{g g}^{-1}$), e pitanga roxa madura ($111 \mu\text{g g}^{-1}$) e pitanga vermelha madura ($104 \mu\text{g g}^{-1}$), respectivamente, quanto ao índice de carotenoides totais. Observa-se que esses valores são inferiores a polpa de jabuticaba desse estudo, $530,72 \mu\text{g g}^{-1}$, provavelmente devido a presença das cascas do fruto de coloração arroxeada.

Em relação aos dados de compostos fenólicos totais observa-se que os *blends* de 25% acerola + 75% jabuticaba e 50% acerola + 50% jabuticaba não diferiram estatisticamente entre si. Os compostos fenólicos são os maiores responsáveis pela atividade antioxidante em frutos (Heim et al., 2002). Neste estudo, o índice de compostos fenólicos indicados para polpa de acerola foi de $187,72 \text{mg}100\text{g}^{-1}$, valor inferior ao da pesquisa em acerolas realizada por Vieira et al. (2011), onde encontrou teor de $835,25 \text{mg}100\text{g}^{-1}$. A quantidade e o perfil destes fitoquímicos variam em função do tipo, variedade e grau de maturação da fruta bem como das condições climáticas e edáficas do cultivo (Leong & Shui, 2002).

Melo et al. (2008) verificaram os compostos fenólicos das frutas da goiaba e pitanga, as quais pertencem a família da jabuticaba, observaram valores de $101,75 \text{mg}100\text{g}^{-1}$ e $150,31 \text{mg}100\text{g}^{-1}$, respectivamente para compostos fenólicos totais. Nota-se que a polpa de jabuticaba em estudo obteve índice de $99,24 \text{mg}100\text{g}^{-1}$. Esse baixo valor pode ser devido à redução destes compostos, tais como flavonóides, ácidos fenólicos, antocianinas, além dos já conhecidos; vitaminas C, E e carotenoides (Ajaikumar et al., 2005; Silva et al., 2004) no ambiente de conservação, pode ocorrer processos de complexação e polimerização dos taninos (Menezes, 1994).

Deve-se salientar que a polpa de jabuticaba contém cascas do fruto e que os valores citados para os compostos fenólicos totais são significativos agregando valor ao produto. Esse resultado sugere o aproveitamento da casca da jabuticaba, tegumento destinado como resíduo. Além de se tratar de matéria-prima de baixo valor agregado é também uma fonte disponível em abundância em grande parte do território brasileiro (Teixeira et al., 2008).

CONCLUSÃO

Quanto às formulações dos *blends* observa-se que à medida do aumento da proporção de polpas de acerola houve também uma elevação dos compostos bioativos. Entre os constituintes antioxidantes se destacam a polpa de acerola como fonte potencial de carotenoides totais, fenólicos totais e vitamina C. Entretanto, em relação a polpa de jabuticaba adicionada de cascas, salienta-se que este estudo abre a perspectiva de novas pesquisas com a finalidade de desenvolvimento de novos produtos alimentícios onde possam ser adicionados além da polpa de jabuticaba suas cascas, agregando valor nutricional e antioxidante.

REFERÊNCIAS

- Agostini-Costa, T.S.; Abreu, L.N.; Rossetti, A .G. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenoides. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.1, p.56-58, 2003.
- Ajaikumar, K. B.; Asheef, M; Babu, B. H.; Padikkala, J. The inhibition of gastric mucosal injury by *Punica granatum* L. (pomegranate) methanolic extract. Journal Ethnopharmacology, v. 96, n. 1/2, p. 171-76, 2005.
- Aquino, A. C. M. S.; Mões, R. S.; Castro, A. A. Estabilidade de ácido ascórbico, carotenoides e antocianinas de frutos de acerola congelados por métodos criogênicos. Brazilian Journal Food Technology, v. 14, n. 2, p. 154-163, 2011.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução ANVISA/MS RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 26 dez. 2003. Seção 1.
- Caetano, P. K.; Daiuto, E. R.; Vieites, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. Brazilian Journal of Food Technology, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.
- Francis, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.

- Gama, R. S. A.; Teixeira, M. C. D.; Almeida, E. N.; Nóbrega, J. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais. *Eclética Química*, Araraquara, v.27, n.1, p.0, 2002.
- Heim, K. E.; Tagliaferro, A. R.; Bobilya, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal Nutritional Biochemistry*, v.13, p.572-584, 2002.
- Henrique, P. P.; Parisi, M. M. C.; Tavares, S. Determination of shelf-life of jaboticaba's fruits cv. 'Sabará' c.m. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 9, n. 4, p. 320-327, 2015.
- IAL- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo 2008. 1020p.
- Jacques, A. C.; Pertuzatti, P. B.; Barcia, M. T.; Zambiasi, R. C.; Chim, J. F. Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. *Química Nova*, v. 33, n. 8, p. 1720-1725, 2010.
- Leong, L.P.; Shui, G. An investigation of antioxidant capacity of fruit in Singapore markets. *Food Chemistry*, v. 76, p. 69-75, 2002.
- Lima, V. L. A. G.; Melo, E. A.; Lima, D. E. S. Fenólicos e carotenoides totais em pitanga. *Scientia Agricola*, v. 59, n. 3, p. 447-450, 2002.
- Melo, E. A.; Maciel, M. I. S.; Lima, V. L. A. G.; Nascimento, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.
- Menezes, J. B. Pós-colheita do pedúnculo do caju. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.17, n. 180, p. 13-17, 1994.
- Oliveira, A. L.; Brunini, M. A.; Salandini, C. A. R.; Bazzo, F. R. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2003.
- Ramalho A. S. T. M. Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck). 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- Santos, P. M.; Ramos, J. V.; Leite, J. B. V. Avaliação de genótipos de aceroleira (*Malpighia glabra* L.), na região Sudeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém, Anais... Belém: SBF, 2002. CD-ROM.
- Silva, B. M.; Andrade, P. B.; Valentão, P.; Ferreres, F.; Seabra, R. M.; Ferreira, M. A. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: Antioxidant activity. *Journal Agricultural Food Chemistry*, v. 52, n. 15, p. 4705-12, 2004.
- Sousa, M. S. B.; Vieira, L. M.; Silva, M. J. M.; Lima, A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.
- Teixeira, L. N.; Stringheta, P. C.; Oliveira, F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. *Revista Ceres*, v. 55, n. 4, p. 297-304, 2008.
- Vieira, L. M.; Sousa, M. S. B.; Mancini-Filho, J.; Lima, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. *Brazilian Journal of Food Technology*, Preprint Series, n. 449, 2011.
- Waterhouse, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, p.3-5. 2006.
- Zillo, R. R.; Silva, P. P. M. da; Zanatta, S.; Spoto, M. H. F. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de polpa de uvaia (*Eugenia Pyriformis*) submetidas à pasteurização. *Bioenergia em revista: Diálogos*, ano 4, n. 2, p. 20-33, 2014.