

## QUANTIFICAÇÃO DE ANTOCIANINAS EM FARINHAS DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DE FRUTAS TROPICAIS

A. M. M. da SILVA<sup>1</sup>, A. E. G. do AMARAL<sup>1</sup>, M. M. B. ALMEIDA<sup>2</sup>,  
M. M. A. SOUSA<sup>1</sup>, P. H. M. SOUSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Departamento de Química Analítica e Físico-Química

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará, Instituto de Cultura e Arte

Email para contato: [aurenice.mota@alu.ufc.br](mailto:aurenice.mota@alu.ufc.br)

**RESUMO-** A fim de reduzir perdas e pelo seu considerável valor nutricional, os resíduos do processamento de frutas têm sido utilizados como insumos para outros produtos. Notando a necessidade de sugerir novas alternativas para utilização dos resíduos, a presente pesquisa, objetivou caracterizar os teores de antocianinas nas farinhas dos resíduos das frutas tropicais: acerola (*Malpighia glabra* L.), goiaba branca (*Psidium Guayaba* L.), graviola (*Annona muricata* L.), maracujá (*Passiflora* sp) e tangerina (*Citrus reticulata* Blanco). As antocianinas foram extraídas com solução de ácido clorídrico (HCl) e etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O), e determinadas por espectrofotômetro. Os resíduos de acerola apresentaram os maiores teores (35,94 mg/100g) de antocianinas, se comparado com os demais resíduos. O menor teor foi para os resíduos de maracujá (1,509 mg/100g). Os resultados apontam os resíduos de acerola como uma possível fonte para extração de antocianinas para uso de corante natural.

### 1. INTRODUÇÃO

Em 2013, Lima e colaboradores estimaram um crescimento de 3,4% ao ano no período de 2009-2014 no processamento de frutas, atingindo um valor de US\$ 93 bilhões em 2014. Como consequência, o aumento deste processamento gera cerca de 40% dos resíduos agroindustriais, composto de restos de polpa, casca, caroços ou sementes (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006). Surge, então, a necessidade de estudos visando o aproveitamento dos resíduos de processamento de frutas para a produção de alimentos que possam ser incorporados na alimentação humana, uma vez que as maiores quantidades de vitaminas e sais minerais de muitos alimentos se concentram nas cascas de frutas e legumes (LAUFENBERG et al., 2003; SILVA et al., 2004; KOBORI e JORGE, 2005; MATIAS et al., 2005; LOUSADA JÚNIOR et al., 2006; PELIZER et al., 2007).

Além disso, o destino dado a esses resíduos, tal como é feito, causa um *déficit* econômico na cadeia produtiva, uma vez que muitos deles são ricos em compostos bioativos, alguns capazes de combater danos oxidativos causados por radicais livres, como é o caso dos antioxidantes – substâncias que possuem elevado valor comercial. Os antioxidantes, a exemplo são produzidos como metabólitos secundários de plantas e possuem larga aplicação nos setores farmacêutico, cosmético e nutricional, além de serem utilizados como aditivos naturais em alimentos, atribuição esta que tem ganhado importância crescente, pois os

antioxidantes sintéticos usados pela indústria de alimentos como o BHA (butil- hidroxianisol), o BHT (butil-hidroxitolueno) e o TBHQ (terc-butilhidroquinona) despertam preocupação quanto as suas doses de segurança e toxicidade (BALASUNDRAM et al., 2006).

As antocianinas (do grego *anthos* = flor e *kianos*= azul) são compostos fenólicos pertencentes ao grupo dos flavonóides, amplamente distribuídos no reino vegetal, sendo que, entre as frutas, a uva é uma das maiores fontes. São responsáveis pelas cores vermelha, roxa e azul, de acordo com as condições intrínsecas, como pH, presentes em frutas, vegetais e grãos, bem como seus derivados. Além de conferir coloração característica aos vegetais, as antocianinas apresentam propriedades que associam sua ingestão a hábitos saudáveis de alimentação. Falcão e colaboradores (2003) citam diversos trabalhos que demonstram que esses pigmentos apresentam atividades anticarcinogênicas (Hagiwara et al., 2001; Kapadia et al., 1997), antioxidantes (Wang et al., 2000; Youdim et al., 2000) e antivirais (Kapadia et al., 1997) que promovem associação destas propriedades aos alimentos que os contém.

A aplicação desse pigmento em produtos alimentícios, apesar de difícil devido à baixa estabilidade ao pH, luz, presença endógena de enzimas e à temperatura de processamento, não apresenta nenhum efeito adverso à saúde. Adicionalmente, proporciona coloração viva, especialmente em tons próximos ao vermelho, e se torna de fácil incorporação por serem esses pigmentos hidrossolúveis (Francis, 1982; Constant, 2003; Mallacrida & Motta, 2006). Além das propriedades químicas e sensoriais desejáveis, suas propriedades funcionais contribuem também para a agregação de valor à imagem final do produto (Falcão et al. 2007).

Nesse contexto, a indústria alimentícia encontra nas antocianinas um importante substituinte aos corantes artificiais, atendendo um público cada vez mais interessado em consumir alimentos com menor teor possível de produtos químicos sintéticos, dando preferência ao natural e ao saudável. Notando a necessidade de sugerir novas alternativas para utilização dos resíduos, a presente pesquisa, objetivou quantificar os teores de antocianinas nas farinhas dos resíduos das frutas tropicais: acerola (*Malpighia glabra* L.), goiaba branca (*Psidium Guayaba* L.), graviola (*Annona muricata* L.), maracujá (*Passiflora* sp) e tangerina (*Citrus reticulata* Blanco).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Os resíduos do processamento foram cedidos por uma indústria localizada no Bairro Joaquim Távora, Fortaleza-Ceará, os quais foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados em câmara de congelamento logo após o processamento. Posteriormente, foram transportados em isopores ao de Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará, onde ocorreram as análises.

### **2.1. Obtenção das Farinhas**

Depois de descongelados à temperatura ambiente, os resíduos de frutas foram desidratados em estufa de circulação forçada de ar a 45°C por 84h. Após a desidratação, foram triturados com auxílio de um processador doméstico e peneirados para obter-se a granulometria variando entre 1,0mm a 1,4mm. Os produtos em pó foram então armazenados à temperatura ambiente em sacos de PVC aluminizado.

## 2.2. Quantificação de Antocianinas

A quantificação dos teores de antocianinas nas farinhas dos resíduos industriais de frutas tropicais ocorreu segundo a Francis (1982) com algumas adaptações. Onde, a 1g de cada amostra foi adicionado 10 mL de solução extratora, constituída de etanol 90% e ácido clorídrico 1,5N, na proporção de 85:15. Após 16 horas de repouso, sob temperatura de refrigeração, o extrato foi filtrado. As alíquotas foram recolhidas para leitura a 535nm em espectrofotômetro (Shimadzu UV 1800), obtendo-se o teor de antocianinas em mg/100g. Todo o procedimento foi realizado ao abrigo da luz para evitar a decomposição das antocianinas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de antocianinas total para cada amostra é apresentado na Tabela 1. A acerola apresentou maior teor seguido por tangerina e graviola. Os menores teores foram encontrados para goiaba e maracujá.

Tabela 1- Teor de antocianinas total

<b>Resíduos</b>	<b>Teor de Antocianinas (mg/100g)</b>
Tangerina	<b>5,613 ± 0,27</b>
Graviola	<b>4,917 ± 0,15</b>
Goiaba	<b>1,539 ± 0,38</b>
Acerola	<b>35,94 ± 0,10</b>
Maracujá	<b>1,509 ± 0,02</b>

Resultados apresentados como Média ± Desvio padrão

O teor de antocianinas do bagaço foi muito superior aos 7,21 mg/100g encontrados por DE ROSSO & MERCADANTE (2007) em acerolas *in natura*, o que se explica pelo fato de que o bagaço, quando comparado à fruta íntegra, tem maiores proporções de casca, onde as antocianinas mais se concentram (MOREIRA, 2007).

Valores muito menores de antocianinas foram relatados por SOUSA e colaboradores (2011) que avaliaram os resíduos de acerola, graviola, abacaxi, cupuaçu e bacuri. Relatando 8,84 µg/100g para resíduo de acerola, 3,2 µg/100g para goiaba, 0,0866 µg/100g para graviola e valores muito baixos ou não detectados nos resíduos de abacaxi, cupuaçu e bacuri. Uma possível razão para variações nos resultados pode decorrer de diferenças entre os métodos de extração. No procedimento seguido por Sousa e colaboradores (2011), os resíduos de frutas permaneceram em solução extratora acidificada por 24 horas, enquanto que no presente trabalho o tempo de extração não ultrapassou às 16 horas, a temperatura e forma de armazenamento também podem ser citadas como fatores que podem ter influenciado a diferença de resultado das pesquisas, uma vez que as antocianinas são facilmente degradáveis sob influência da luz, pH, O<sub>2</sub> e temperatura (COUGO & ROSA, 2013; CAVALCANTI, 2013).

e MOREIRA, 2007; (DAMODARAN, PARKIN E FENNEMA, 2008)., o presente trabalho realizou o procedimento sob temperatura de refrigeração a fim de evitar a decomposição das antocianina.

O teor encontrado no bagaço mostrou-se mais compatível (cerca de 16% superior) com o registrado por MOREIRA (2007) para bagaço de acerola (30 mg/100g).

Existem poucas informações disponíveis na literatura acerca do conteúdo de antocianinas em resíduos de tangerina, graviola e maracujá. Conforme constata Sousa e colaboradores (2011), dados referentes aos teores de antocianinas em alimentos em geral são insuficientes, mesmo a nível mundial. Assim, a quantificação de tais compostos é extremamente relevante para estudos futuros. A presença de antocianinas nos resíduos de tangerina, graviola e maracujá, ainda que em teor reduzido, reforça o importante papel funcional nos resíduos dessas frutas, podendo, os mesmos, serem incorporados na dieta alimentar como agentes sinérgicos à capacidade antioxidante do alimento (-SOUSA et al., 2011; KOCA et al., 2009).

Os resultados do presente trabalho sugerem o aproveitamento dos resíduos da acerola como fonte potencial de pigmento alimentício, além de se tratar de matéria-prima de baixo valor agregado é também benéfico à saúde humana. O resíduo da acerola se destacou como uma fonte rica em antocianinas e está disponível em abundância em grande parte da Região Nordeste do Brasil.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados apontam o resíduo de acerola como uma possível fonte para extração de antocianinas para uso de corante natural. Os outros resíduos analisados, apesar de apresentarem antocianinas, obtiveram baixos teores, sendo assim, não são indicados para extração visando obter os compostos antocianínicos, podendo ser utilizados como fontes alternativas de outros constituintes.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by products: antioxidant activity, occurrence and potencial uses. *Food Chemistry*, v.99, p.191-203, 2006.

CAVALCANTI, R. Extração de antocianinas de resíduo de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) utilizando líquido pressurizado e fluido supercrítico : caracterização química, avaliação econômica e modelagem matemática. Tese, Unicamp 2013.

COUGO, C. M. S.; ROSA, G. S. Estudo do comportamento da amora-preta em relação ao conteúdo de antocianinas totais após a secagem convectiva com ar quente. *Anais do Salão Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão Universidade Federal do Pampa*, Rio Grande do Sul. v.5, n.2, 2013.

DAMODARAN, S., PARKIN, K.L. & FENNEMA, O.W. – Fennema's. *Food Chemistry*, CRC Press, 2008.

DE ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A.Z. The high ascorbic acid content is the main cause of the low stability of anthocyanin extracts from acerola. *Food Chemistry*, v.103, n.3, p.935-943, 2007.

FALCÃO, L. D; BARROS, D. M.; GAUCHE, C.; LUIZ, M. T. B. Copigmentação intra e intremolecular de antocianinas: uma revisão. CEPPA. v.21, p 351-366. 2003.

FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, In: MARKAKIS, P. (ed.). p.181-207, 1982.

HAGIWARA, A.; MIYASHITA, K.; NAKANISHI, T.; SANO, M.; TAMANO, S.; KADOTA, T.; KODA, T.; NAKAMURA, M.; IMAIDA, K.; ITO, N.; SHIRAI, T. Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-16-Phenylimidazol (4,5-b) pyridine (PhIP)-associated colorectal carcinogenesis in male F344 rats pretreated with 1,2- dimethylhydrazine. *Cancer Letters*, 171:17-25, 2001.

KAPADIA GJ, BALASUBRAMANIAN V, TOKUDA HI, WASHINA A, NISHINO H (1997) Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate induced Epstein virus early antigen activation by natural colorants. *Cancer Letters*, 115:173-178, 1997.

KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1008-1014, 2005.

KOCA, I.; KARADENIZ, B. Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey. *Scientia Horticulturae*, v.121, p:447-450, 2009.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (a) the upgrading concept; (b) practical implementations. *Bioresource Technology*, Essex, v. 87, p. 167-198, 2003.

LIMA, W. A.; CONSTANT, P. B. L.; SANTOS, J. A. B.; CARMELOSSI, M. A. G. Caracterização e armazenamento de farinhas obtidas a partir do resíduo de caju (*Anacardium occidentale* L.). *Revista GEINTEC*. São Cristóvão/SE. v. 3, n. 4/ p. 109-120. 2013.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. *Revista Ciência Agronômica*, Ceará, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

MATIAS, M. F. O.; OLIVEIRA, E. L.; MARGALHÃES, M. M. A.; GERTRUDES, E. Use of fibers obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guajava*) fruits for enrichment of food products. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 48, Special number, June, p.143-150, 2005.

MOREIRA, G. E. G. Obtenção e caracterização de extrato Microencapsulado de resíduo Agroindustrial de acerola. 2007, p. 34. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

PELIZER, L. H.; PONTIRRI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. *Journal Proceedings...USA: American Society of Agricultural Engineers*, 2006, p. 393-396.

SILVA, D. M. S.; MENDONÇA, N. B.; ALMEIDA, M. D. C.; PENA, R. S. Secagem do Resíduo da Indústria de suco de Maracujá como uma viabilidade tecnológica de aproveitamento. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ*, v.15. Curitiba, 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. *Ciênc. agrotec., Lavras*, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

WANG, C. J.; WANG, J. M.; LIN, W. L.; CHU, C. Y.; CHOU, F.P.; TSENG, T. H. Protective effect of Hibiscus anthocyanins against tert-butyl hidroperoxideinduced hepatic toxicity in rats. *Food and Chemical Toxicology*, v.38, p.411-416, 2000.

YODIM, K.A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J. A. Incorporation of elderberry anthocyanins by endothelial cells increases protection against oxidative stress. *Free Radical Biology & Medicine*, v. 29, p. 51–60, 2000.