



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM CASCA DE BACURI

J.R. Carmo<sup>1</sup>, R.A. Mattietto<sup>2</sup>, J.J.S.N. Lanes<sup>3</sup>

1- Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia – CEP: 66075-110 – Belém – PA – Brasil, Telefone: +55 (91) 3201-8861 – e-mail: (juliana\_docarmo@yahoo.com.br)

2- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1219 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (rafaella.mattietto@embrapa.br)

3- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria - CEP: 66095-100 – Belém – PA – Brasil, Telefone: 55 (91) 3204-1218 – Fax: 55 (91) 3276-9845 – e-mail: (julieta.silveira@embrapa.br)

**RESUMO** – O bacuri é um fruto típico da região Amazônica, de grande apelo comercial, mas que apresenta baixo rendimento em polpa. A maior parte do fruto é composta pela casca que é tratada como resíduo agroindustrial. O objetivo desse trabalho foi caracterizar físico-quimicamente a casca do bacuri, assim como também avaliar a presença de compostos bioativos. Utilizou-se o processo de liofilização como forma de preservar esses compostos para as análises e os resultados indicaram que a casca apresentou valores significativos na composição centesimal, destacando-se fibras (23,07%). Em termos de compostos bioativos, compostos fenólicos (1734,8 mg ácido gálico/100 g) foi o destaque, embora as demais determinações também tenham sido significativas. Dessa forma, pode-se concluir que a casca do bacuri tem um enorme potencial para agregação de valor.

**ABSTRACT** – Bacuri is a typical fruit of the Amazon region with great commercial appeal but that has unsatisfactory pulp yield. Most of the fruit is composed of the peel that is treated as agro-industrial waste. The objective of this work was to evaluate the physicochemical characterization and the presence of bioactive compounds. A freeze-drying process was done to preserve these compounds for analysis and the results indicated significant values on the chemical composition, highlighting fibers (23.07%). About bioactive compounds, the phenolic compounds (1734.8 mg gallic acid/100 g) was highlighted, although other determinations have also been significant. Thus, it can be concluded that this raw material have a high potential for adding value.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Platonia insignis*, fruta amazônica; resíduo agroindustrial; compostos bioativos.

**KEYWORDS:** *Platonia insignis*, Amazon fruit; agroindustrial waste; bioactive compounds.

### 1. INTRODUÇÃO

O bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) é uma espécie arbórea da família Clusiaceae, típica da Amazônia, que produz um fruto do tipo bacáceo, niloculado, com formato arredondado, ovalado, piriforme ou achatado (Cavalcante, 1996; Guimarães et al., 1992).

Em termos percentuais, a maior parte do bacuri é constituída pelo epicarpo e mesocarpo, correspondendo a 70% do peso do fruto e espessura que varia entre 0,7 a 1,6 cm. Na maioria das vezes o epicarpo apresenta coloração amarelada e mais raramente com a coloração verde-amarelada e marrom-avermelhada. O mesocarpo, conhecido popularmente como *casca*, é espesso e de consistência coriácea, repleto de vasos lactíferos que quando cortado ou ferido elimina uma substância resinosa de



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

cor amarela. As sementes representam de 13 a 26% do peso do fruto, enquanto a polpa ocupa de 10 a 18% apresentando cor branca, com aroma forte e sabor adocicado (Cavalcante, 1996; Villachica, 1996; Santos et al., 1988; Souza et al., 2000).

Embora a polpa seja o principal produto do bacurizeiro, é possível aproveitar a casca para a elaboração de doces, sorvetes e cremes, o que pode aumentar consideravelmente o rendimento do fruto para o processamento da casca na indústria de alimentos, no entanto, é necessário o cozimento prévio da casca para eliminar as resinas, abundantes nessa parte do fruto (Villachica, 1996; Mattietto et al., 2007).

Alguns estudos realizados mostram que há uma concentração maior de nutrientes na casca do bacuri do que em suas respectivas partes comestíveis, destacando-se o teor de fibras e minerais que vem a contribuir com o aporte nutricional dos alimentos. A casca também contém grande quantidade de pectina (5%), que após a separação da resina, pode ser usada como fonte de pectina para fabricação de geléias (Cordova et al., 2005; Gondim et al., 2005).

São escassos os trabalhos envolvendo a caracterização da casca do bacuri e o avanço desse conhecimento é importante para incentivar a utilização desse resíduo na alimentação ou extração de compostos, visando à agregação de valor do fruto e conseqüentemente abrindo novas opções para área de fruticultura na Amazônia.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição físico-química e o teor de compostos bioativos presentes na casca de bacuri, que é comumente descartada, a fim de se conhecer tais parâmetros para seu aproveitamento industrial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Matéria-prima

Frutos maduros de bacuri foram adquiridos no comércio local da cidade Belém-PA. No pré-processamento, realizou-se a lavagem e sanitização (imersão em hipoclorito de sódio a 100mg/L de cloro ativo por 30 minutos). Após a imersão em cloro, um novo enxágue em água corrente foi realizado para remoção do excesso de cloro.

### 2.2 Processamento da casca

Manualmente, retirou-se a polpa e as sementes, sendo então as cascas separadas e submetidas a tratamento para a remoção da resina por meio de fervura em água por aproximadamente 90 minutos. Após a completa remoção da resina, as cascas foram cortadas em pedaços retangulares e conduzidas a um liofilizador (marca LIOTOP, modelo L101) para a sua desidratação, visando uma maior estabilidade dos componentes para análise. O material liofilizado foi posteriormente triturado (Moinho, marca IKA modelo A11), acondicionado em sacos laminados e mantido a temperatura ambiente até o momento de realização das análises.

### 2.3 Metodologia

Análises físico-químicas: As análises foram realizadas em triplicatas e seguiram os métodos abaixo citados.

*pH* – determinado em potenciômetro da marca Hanna Instruments, modelo HI9321, previamente calibrado com soluções tampão pH 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da AOAC (1997).



*Acidez total e titulável* – determinada por volumetria, de acordo com o método 942.15 da AOAC (1997).

*Sólidos solúveis totais* – determinado com auxílio de um refratômetro ABBE e expressos em °Brix, segundo método 932.12 da AOAC (1997).

*Atividade de água* – realizada através de leitura direta em termohigrômetro digital, da Decagon, Aqualab Séries modelo 4TE, com controle interno de temperatura ( $\approx 25^{\circ}\text{C}$ ).

*Umidade* – determinada por secagem em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$ , até peso constante, de acordo com o método 932.12 da AOAC (1997). A perda de peso apresentada pela amostra é expressa em porcentagem.

*Lípidios* – determinados pelo método *Soxhlet*, utilizando éter de petróleo como extrator, de acordo com o método 922.06 da AOAC (1997).

*Proteína bruta* – determinada a partir do nitrogênio total contido na amostra, pelo método Kjeldahl, de acordo com o método 940.25 da AOAC (1997).

*Cinzas* – determinadas pelo método gravimétrico, por calcinação da amostra a  $550^{\circ}\text{C}$  por 5 horas, de acordo com o método 938.08 da AOAC (1997).

*Fibra Detergente Ácido* – pelo método de Goering e Van Soest (1970), onde a amostra é inicialmente fervida em refluxo com brometo de cetil-trimetilamônio, e em seguida lavada com água quente e acetona, até total remoção dos componentes solúveis. O material retido no filtro representa a fibra dietética, devendo ser seco em estufa e pesado. A Equação 1 foi utilizada na quantificação.

$$\text{Fibras \%} = (C_f - C_i) \times 100/m \quad (1)$$

onde: m = peso da amostra;  $C_f$  = peso do cadinho após extração em detergente ácido (FDA);  $C_i$  = peso do cadinho vazio; MS = teor de matéria seca da amostra.

Determinação do teor de compostos fenólicos: foram determinados pelo método proposto por Singleton e Rossi (1965) e modificado por Georgé et al. (2005), utilizando como solução extratora acetona/água 70:30, carbonato de sódio 7,5% e o reagente de Folin-Ciocalteu. Uma curva padrão de ácido gálico foi elaborada com as seguintes concentrações 20,40,60,80 e 100mg/L, sendo em seguida lidas as absorbâncias a 760 nm em espectrofotômetro (Thermo Scientific Evolution 300 Uv-Vis) utilizando cubetas de 1 cm de largura. O teor de fenólicos totais (FT), expresso em mg de ácido gálico por 100 g de amostra, foi calculado de acordo com a Equação 2:

$$\text{FT} = \text{CEB} \times (\text{DEB}/m) \times 100 \quad (2)$$

Onde:

CEB é a concentração de ácido gálico na solução de amostra (mg/L) referente ao Extrato Bruto (EB);

DEB é a diluição da amostra, em litros, referente ao Extrato Bruto (EB);

m é a massa da amostra utilizada na extração, expressa em gramas.

Determinação do teor de ácido ascórbico: o teor de ácido ascórbico (vitamina C) foi determinado de acordo com o método 43.065 da AOAC (1984), modificado por Benassi (1990), que se baseia na oxidação do ácido ascórbico.

Determinação do teor de carotenoides totais: para a extração dos carotenoides foi utilizada acetona com posterior partição em éter de petróleo e logo após, os mesmos foram quantificados em espectrofotômetro a 450 nm por ser essa a faixa de leitura para o  $\beta$ -caroteno (éter de petróleo,  $A_{1\text{cm}}^{1\%} = 2592$ ), conforme o proposto por Rodriguez-Amaya (2001). Os resultados foram expressos em  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno/g do produto.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição físico-química e o teor de compostos fenólicos, ácido ascórbico e de carotenoides totais presente na casca de bacuri liofilizada estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição da casca de bacuri liofilizada.

Análises*	Casca de bacuri liofilizada
pH	2,53±0,02
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,24±0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	35,00±2,89
Atividade de água	0,32±0,01
Umidade (%)	7,30±0,41
Lipídios (%)	4,12±0,06
Proteína bruta (%)	2,16±0,09
Cinzas (%)	2,17±0,02
Fibra bruta (%)	23,07±0,03
Teor de compostos fenólicos (mg ácido gálico/100 g)	1734,8±23,38
Teor de ácido ascórbico (mg ácido ascórbico/100 g)	85,63±6,9
Carotenoides totais (µg de β-caroteno/g)	38,02±1,07

\* Médias de três repetições ± desvio padrão (base seca)

Praticamente não há trabalhos sobre caracterização da casca de bacuri liofilizada para uma comparação direta. Cruz et al. (2007) caracterizaram as cascas de bacuri sem liofilização e encontraram os valores de 2,66, 4,83°Brix, 1,48% e 0,99 para as análises de pH, sólidos solúveis, acidez total titulável e atividade de água, respectivamente.

Observou-se que a casca do bacuri liofilizado possui um baixo valor de pH, o que não expressou, porém, em um valor elevado de acidez. O teor de sólidos solúveis foi superior ao encontrado por Cruz et al. (2007), porém era esperado em função da desidratação. Oliveira et al. (2011) no estudo de sapoti também observaram altos valores para sólidos totais em função da desidratação, onde o sapoti *in natura* apresentou 15,67°Brix e o liofilizado 65,50°Brix.

Os estudos de Daiuto et al. (2014) em casca de abacate liofilizada apresentaram teor de lipídios (2,18%), proteínas (0,17%), fibra bruta (1,29%) inferiores em relação à casca de bacuri liofilizada.

Os dados de composição centesimal e compostos bioativos apresentados (Tabela 1) também não permitem uma comparação direta com a literatura, mas o estudo realizado por Sousa et al. (2011), que caracterizou resíduos de processamento de frutas, dentre elas o próprio bacuri, demonstraram valores em base úmida de 3,84%, 0,56%, 0,65% para lipídios, proteínas e cinzas, respectivamente. Os valores encontrados no presente trabalho são maiores em função da desidratação, e também modificações na composição de frutas/resíduos de frutas podem alterar em função de fatores genéticos, agrônômicos e climáticos, sendo comum encontrar divergências.

Destaca-se que a casca do bacuri é um resíduo com potencial para alto valor agregado, uma vez que apresentou quantidades significativas de macronutrientes. Alguns estudos visando o aproveitamento da casca do bacuri na alimentação humana já foram realizados como os estudos para elaboração de doces em massa, doce em pasta e estruturados de frutas (Mattietto et al., 2007; Xavier et al., 2007; Carvalho et al., 2008). Valença et al. (2009) ao estudar a agregação de valor da casca do bacuri na formulação de biscoitos, indicou que a farinha obtida apresentou, em base seca, teores de lipídios (18,46%) superior ao do estudo aqui apresentado, que foi de 4,12% e valores de cinzas (1,37%) e fibra bruta (0,95%) inferiores ao apresentado neste trabalho que foram de 2,17 e 23,07%, respectivamente.



Sousa et al. (2011) avaliaram compostos antioxidantes no resíduo do despolpamento do bacuri e encontraram os valores de 8,57 mg/100g para compostos fenólicos, 35,7mg/100g para vitamina C e 222,80 µg/g para carotenóides totais. Os valores do presente trabalho foram superiores, e indicam que a casca do bacuri pode ser também considerada uma boa matéria-prima com o cunho funcional.

#### 4. CONCLUSÃO

A casca do bacuri, que corresponde a maior porcentagem na composição do fruto, é um resíduo ainda sem aproveitamento tecnológico. A caracterização desta matéria-prima mostrou que a casca do bacuri tem potencial para a agregação de valor, uma vez que apresentou boa composição nutricional, destacando-se fibras e compostos bioativos. Dentre estes, destaca-se os teores de compostos fenólicos observados, atualmente estes compostos vem sendo valorizados no mundo todo pelo perfil antioxidante no organismo humano e o conhecimento de matérias-primas em potencial é importante para o mercado e para a valoração de frutíferas não convencionais.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1984). *Official Methods of Analysis* (14. ed.). Arlington, VA, USA.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. (1997). *Official Methods of Analysis* (16. ed.). Arlington, VA, USA.
- Benassi, M. T. (1990). *Análises dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Carvalho, A.V., Mattietto, R.A. & Vasconcelos, M.A.M. (2008). *Aproveitamento da Casca do Bacuri para Fabricação de um Novo Produto*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/392976>
- Cavalcante, P.B. (1996). *Frutas comestíveis da Amazônia*. (6 Ed). Belém: CNPq/ Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Córdova, K.V., Gama, T. M. M. T. B., Winter, C. G., Neto, G. K., & Freitas, R. J. S. (2005). Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 3(2), 221-230.
- Cruz, G.O., Carvalho, A.V., Mattietto, R.A., & Silva, P.A. (2007). Elaboração de estruturado obtido a partir do mesocarpo de bacuri. n: *59º Reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)*, Belém, PA.
- Daiuto, E. R., Tremocoldi, M. A., Alencar, S. M., Vieites, R. L., & Minarelli, P.H. (2014). Composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate 'hass'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(2), 417-424.
- Georgé, S., Brat, P., Alter, P., & Amiot, M.J. (2005). Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1370-1373.
- Goering, H.K., & Van Soest, P.J. (1970). *Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications)*. Agricultural Handbook, 379. Washington, DC: USDA.
- Gondim, J. M., Moura, M. F. V., Dantas, A. S., Medeiros, R. L. S., & Santos, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25(4), 825-827.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

- Guimarães, A. D. G., Mota, M. G. C., & Nazaré, R. F.R. (1992). *Coleta de germoplasma de bacuri (Platonia insignis Mart.) na Amazônia. I. Microrregião Campos do Marajó (Soure/Salvaterra)*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental.
- Mattietto, R.A., Souza, M.G.S., Yano, C.Y.B, & Cordeiro, B.S. (2007). Aproveitamento da casca do fruto bacuri na elaboração de doce em massa. In: *7 Simpósio latino americano de ciência de alimentos (SLACA)*. Campinas, São Paulo.
- Oliveira, V.S., Afonso, M.R.A., & Costa, J.M.C. (2011). Caracterização físico-química e comportamento hidrocópico de sapoti liofilizado. *Revista Ciência Agronômica*, 42 (2), 324-348.
- Rodriguez-Amaya, D. (2001). *A Guide to carotenoids analysis in food*. Washington: International Life Sciences Institute Press.
- Santos, M. M. S. A., Oriá, H. F., Guedes, Z. B. L., Barroso, M. A. T., & Holanda, L. F. F. (1988) Caracterização física e química do bacuri (*Platonia insignis Mart.*) e processamento de néctares. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 6(2), 73-78.
- Singleton, V.L., & Rossi, J.A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal Enology and Viticulture*, 16, 144-168.
- Souza, V. A. B., Vasconcelos, L. F. L., Araújo, E. C. E., & Alves, R. E. (2000). *Bacurizeiro (Platonia insignis Mart)*. Jaboticabal: Funep.
- Valença, R. F., Santana, M. F. S., & Freitas, M. M. (2009). Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos elaborados com casca de bacuri. In *Simpósio Latino-americano de Ciência de Alimentos (SLACA)*, Campinas, Brasil.
- Villachica, H. (1996). *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia*. Lima: TCA.
- Xavier, J.M.Q., Ferreira, M.F, & Mattietto, R.A. (2007). Avaliação do uso de conservantes em doce em pasta obtido a partir da casca do fruto bacuri. In: *7 Simpósio latino americano de ciência de alimentos (SLACA)*. Campinas, São Paulo.