



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

## COMPOSTOS BIOATIVOS EM GENÓTIPOS DE BACABA-DE-LEQUE (*Oenocarpus distichus* Mart) NATIVAS DA AMAZÔNIA

S.B. Sousa<sup>1</sup>, A.V. Carvalho<sup>2</sup>, R.A. Mattietto<sup>3</sup> M. S. Oliveira<sup>4</sup>

1- Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Cep: 66075-110 – Belém – Pa – Brasil, Telefone: (55-91) 2121-7320 – e-mail: (sousa.s.h.b@gmail.com)

2 – Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, Cep: 66095-100 – Belém- Pa – Brasil, e-mail: (ana-vania.carvalho@embrapa.br)

3- Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Agroindústria, Cep: 66095-100 – Belém- Pa – Brasil, e-mail: (rafaella.mattietto@embrapa.br)

4- Embrapa Amazônia Oriental, Cep: 66095-100 – Belém- Pa – Brasil, e-mail: (Socorro-padilha.oliveira@embrapa.br)

**RESUMO** – Palmeiras nativas da Amazônia, a exemplo da espécie *O. distichus*, oferecem grande potencial de exploração, mostrando ser uma excelente fonte de recursos para exploração comercial. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar a determinação dos principais compostos bioativos presentes em frutos de quatro genótipos da espécie. Os resultados revelaram que os genótipos em estudo apresentaram teor médio de compostos fenólicos variando de 778,69 a 985,78 mg AGEq/100g, antocianinas totais de 5,36 a 13,56 mg/100g, flavonoides totais de 17,64 a 25,17 mg QEq/100g e flavanóis totais de 396,12 a 925,21 mg CEq/100g. De maneira geral, os resultados indicam que os frutos dessa palmeira podem contribuir de maneira importante na suplementação de antioxidantes naturais na dieta.

**ABSTRACT** – Native palm trees from Amazon, such as the *O. distichus* species offer great potential for exploration, showing to be an excellent resource for commercial exploitation. In this sense, the objective of this study was the determination of the main bioactive compounds present in fruits of four genotypes of the species. The results revealed that genotypes studied showed in average content of phenolic compounds ranging from 778.69 to 985.78 mg AGEq/100g, total anthocyanins from 5.36 to 13.56 mg/100g, total flavonoid from 17.64 to 25.17 mg QEq/100g and total flavanols from 396.12 to 925.21 mg CEq/100g. Overall, the results indicate that the fruits of this palm can contribute significantly in supplementation of natural antioxidants in the diet.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arecaceae; palmeiras; caracterização.

**KEYWORDS:** Arecaceae; palm; characterization.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil engloba uma grande diversidade de frutíferas, com peculiares características antioxidantes e alto potencial nutricional e econômico (Rufino et al., 2010).

A Amazônia alberga inúmeras dessas frutíferas exóticas que apresentam grande potencial de exploração como alimento funcional, entre as quais algumas espécies da família Arecaceae, entre elas a bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart). Por muitos anos, as espécies amazônicas foram



negligenciadas e por isso o seu conhecimento ainda é rudimentar. Deste modo, faz-se necessário o início de estudos mais aprofundados sobre essas espécies, a fim de gerar conhecimento e maiores possibilidades de aproveitamento das mesmas.

A caracterização de compostos com interesse funcional para polpas das espécies frutíferas amazônicas permite valorizar esses produtos como alimento funcional e oferece opção de atividade sustentável para a população dessas regiões.

Portanto, o objetivo desse estudo foi realizar a caracterização dos principais compostos bioativos presentes em frutos de quatro genótipos de bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart), pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de bacabeiras situado na Embrapa Amazônia Oriental, visando apoiar o programa de melhoramento genético dessa espécie.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Matéria-Prima

Os frutos de quatro genótipos de *Oenocarpus distichus* Mart foram coletados de plantas estabelecidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de bacabeiras da Embrapa Amazônia Oriental. Os genótipos avaliados foram codificados como: GN.8215, GN.24015, GN.13815 e GN.26715.

Os frutos inteiros dos quatro genótipos estudados foram transportados ao Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental onde foram selecionados, fazendo-se o descarte daqueles que apresentavam sinais de deterioração. Após a seleção, os frutos foram lavados em água corrente e em seguida imersos em água a temperatura de 60°C por 15 minutos, para amolecimento do epicarpo e mesocarpo dos frutos. A seguir os frutos foram despolpados em despolpadeira artesanal de aço inoxidável, popularmente conhecida como “batedeira”, contendo um eixo interno com “palhetas”. As polpas obtidas foram embaladas em sacos plásticos de polietileno e submetidas ao congelamento à temperatura de -18°C; as sementes foram descartadas. Após o congelamento, o material foi liofilizado (LIOTOP L101), por 48 horas. As polpas liofilizadas foram armazenadas em embalagens PETmet/PEDB e mantidas em temperatura de 10°C até o momento das análises.

### 2.2 Quantificação dos Compostos Bioativos

Antocianinas totais: A quantificação de antocianinas monoméricas foi realizada de acordo com método espectrofotométrico do pH diferencial, conforme descrito por Giusti e Wrolstad (2001). As amostras foram apropriadamente pesadas e diluídas em soluções tampões pH<sub>1,0</sub> (HCL/KCL) e pH<sub>4,5</sub> (HCL/CH<sub>3</sub>COONa). As misturas foram homogeneizadas e filtradas em papel de filtro de fibra de vidro (MN85/220BF). A absorbância das soluções foi lida em espectrofotômetro (Thermo Scientific, modelo Evolution 300, San Jose CA, USA). Para o cálculo das antocianinas monoméricas foram consideradas as absorbâncias a 510 e 700nm das amostras diluídas nas soluções tampão pH<sub>1,0</sub> e pH<sub>4,5</sub> e os cálculos foram realizados de acordo com as equações 1 e 2. Os resultados foram expressos em mg de cianidina-3-glicosídeo equivalente/100g.

$$(1) \text{ Abs} = [(Abs_{510nm} - Abs_{700nm})_{pH_{1,0}} - (Abs_{510nm} - Abs_{700nm})_{pH_{4,5}}]$$

$$(2) \text{ Antocianinas monoméricas totais (mg/L)} = \frac{(\text{Abs.} \times 10^3 \times \text{PM} \times \text{FD})}{(\epsilon \times L)}$$



Onde: Abs é a absorvância calculada pela equação 1, PM é o peso molecular referente a cianidina-3-glicosídeo (449, 2g/mol), FD é o fator de diluição dado pela razão volume da diluição, em litros, por massa de amostra, em gramas;  $\epsilon$  absorvância molar da cianidina-3-glicosídeo em solução tampão pH<sub>1,0</sub> a 510 nm, cujo valor é de 26.900 L/mol/cm e L é o caminho óptico da cubeta (1cm).

**Compostos fenólicos totais:** Os teores de compostos fenólicos totais foram determinados segundo método descrito por Singleton e Rossi (1965) com adaptações, na qual foram utilizados uma alíquota de 0,5µL em triplicada dos diferentes extratos obtidos (0,5g de amostra liofilizada/15ml de solução de metanol 60:40 (v/v)). Uma curva padrão de ácido gálico foi elaborada com as seguintes concentrações 20, 40, 60, 80 e 100mg/L, sendo em seguida lidas as absorvâncias a 760 nm em espectrofotômetro (THERMO SCIENTIFIC, modelo EVOLUTION 300). O teor de fenólicos totais (FT) foi expresso em mg de ácido gálico por 100g.

**Flavanois totais:** Para a determinação do teor de flavanois totais foi utilizado o procedimento descrito por Julkunen-Tiitto (1985), utilizando solução extratora de metanol em água (60:40 (v/v)). O teor de flavanois totais foi expresso em mg equivalente a catequina (CEq) por 100g.

**Flavonoides totais:** A quantificação dos teores de flavonoides totais foi realizada de acordo com o procedimento descrito por Meda et al. (2005), com extração em metanol: água (60:40 (v/v)). O teor de flavonoides totais foi expresso em mg equivalente a quercetina (QEq) por 100g.

## 2.3 Análise Estatística

Para verificar a existência de diferença significativa entre os genótipos estudados, as médias foram submetidas à análise de variância e, quando significativas, comparadas pelo teste de comparação de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa STATISTICA® versão 7.0.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de bacaba-de-leque apresentaram teores de compostos fenólicos totais variando de 615,55 mg AGE/100g (GN.24015) a 985,78 mg AGE/100g (GN.8215), evidenciando diferença significativa entre os genótipos estudados. Nota-se valores significativos, para fenólicos totais, quando comparados com os valores obtidos para frutos de outras palmeiras nativas da Amazônia, tais como buriti (378,07 mg AGE/100g), bacaba (1759,27 mg AGE/100g), juçara (755 mg AGE/100g) e açai (454 mg AGE/100g) (Abadio-Finco et al., 2012; Koolen et al., 2014; Rufino et al., 2010).

**Tabela 1**– Compostos bioativos para genótipos de *Oenocarpus distichus* Mart.

| Genótipo | Compostos fenólicos (mg AGEq/100g) | Flavanois totais (mg CEq/100g) | Flavonoides totais (mg QEq/100g) | Antocianinas totais (mg Cia-3-gli/100g) | Antocianinas monoméricas (mg Cia-3-gli/100g) |
|----------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| GN.8215  | 985,78±3,52 <sup>a</sup>           | 925,21±2,09 <sup>a</sup>       | 25,17±0,18 <sup>a</sup>          | 8,17±0,01 <sup>b</sup>                  | 7,09±0,02 <sup>b</sup>                       |
| GN.24015 | 615,55±1,05 <sup>d</sup>           | 396,12±1,04 <sup>d</sup>       | 17,64±0,30 <sup>d</sup>          | 10,52 ±0,04 <sup>a</sup>                | 10,39±0,04 <sup>a</sup>                      |
| GN.13815 | 778,69 ±1,62 <sup>c</sup>          | 710,66±1,04 <sup>c</sup>       | 20,43±0,12 <sup>b</sup>          | 6,29±0,02 <sup>c</sup>                  | 4,69±0,06 <sup>c</sup>                       |
| GN.26715 | 966,45±0,00 <sup>b</sup>           | 909,46±1,81 <sup>b</sup>       | 19,18±0,58 <sup>c</sup>          | 5,36±0,00 <sup>d</sup>                  | 2,50±0,01 <sup>d</sup>                       |

Resultados em base seca.

Dados representam a média ± desvio-padrão.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



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

Quanto aos teores de flavanois totais, observou-se diferença estatística entre todos os genótipos, com valores variando de 396,12 mg CEq/100g a 925,21 mg CEq/100g, com destaque para o genótipo GN.8215. Em estudos relatados na literatura, para outros frutos da família Arecaceae, observou-se valores de 103,8 mg CE/100g para buriti e 433,2 mg CE/100g para tucumã (Koolen et al., 2013; Barreto et al., 2009).

Para flavonoides totais observou-se diferença significativas entre os genótipos estudados, com destaque para a amostra GN.8215, com teor médio de 25,17 mg QEq/100g. Borges et al. (2011), avaliando as propriedades bioativas de frutos de juçara (*Euterpe edulis*) observaram variações de 27,92 mg QEq/100g a 51,60 mg QEq/100g (resultados em base seca).

As antocianinas são pigmentos amplamente difundidos no reino vegetal e são responsáveis por conferir coloração aos frutos, sendo fitoconstituintes importantes na dieta (Hassein et al., 2016). Para as análises de antocianinas totais e monoméricas observou-se diferenças significativas entre os genótipos estudados, com valores variando de 5,36 a 10,52 mg/100g para antocianinas totais e 2,50 a 10,39 mg/100g para antocianinas monoméricas, com destaque para o GN.24015 que apresentou os maiores teores. Em estudo realizado por Abadio-Finco et al. (2012), para frutos de *O. bacaba*, os autores encontraram teor médio de 34,69 mg/100g, valor superior ao observado no presente estudo.

De maneira geral, as diferenças observadas para as características químicas analisadas, entre os genótipos de bacaba-de-leque estudados, provavelmente sejam devido a variabilidade genética existente entre os diferentes materiais.

#### 4. CONCLUSÃO

Entre os genótipos de bacaba-de-leque estudados, destacou-se o GN.8215 com o maior teor de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e flavanois totais. Já o genótipo GN.24015 apresentou os maiores teores de antocianinas totais e monoméricas. Os resultados obtidos neste estudo confirmam a importância de avanços continuados no programa de melhoramento genético de bacaba-de-leque, visando a produção de frutos com teores elevados de compostos bioativos benéficos para a saúde.

#### 5. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à FAPESPA (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará) pelo apoio financeiro ao projeto (Processo nº 707540/103).

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadio-Finco, F. D. B., Kammerer, D. R., Carle, R., Tseng, W. H., Boser, S., & Graeve, L. (2012). Antioxidant activity and characterization of phenolic compounds from Bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) fruit by HPLC-DAD-MS<sup>n</sup>. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, 7665-7673.
- Barreto, G. P. M., Benassi, M. T., & Mercadante, A. Z. (2009). Bioactive compounds from several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger activity. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 20, 1856-1861.
- Borges, G. S. C., Vieira, F. G. K., Copetti, C., Gonzaga, L. V., Zambiasi, R. C., Filho, J. M., & Fett, R. (2011). Chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil. *Food Research International*, 44, 2128-2133.
- Cunha, C. R., Maciel, V. T., Madruga, A. L. S., Lunz, A. M. P., Bergo, C. L., & Oliveira, M. S. P. (2013). Caracterização físico-química da polpa de indivíduos experimentais de açazeiro (*Euterpe*



oleraceae Mart) com alta produtividade. In: *Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais*, Ilhéus, BA.

Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2001). Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. New York.

Hussein, M. A., Almagribi, W., & Al-Rashidi, M. N. (2016). Antiradical and reductant activity of anthocyanidins and anthocyanins, structure-activity relationship and synthesis. *Food Chemistry*, 194, 1275-1282.

Julkunen-Tiitto, R. (1985). Phenolic constituents in the leaves of Northern Willows: methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 33(2), 213-217.

Koolen, H. H. F., Silva, F. M. A., Gozzo, F. C., Souza, A. Q. L., & Souza, A. D. L. (2013). Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L.f). *Food Chemistry*, 51, 467-473.

Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., & Nacoulma, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91(3), 571-577.

Rufino, M. S. M., Alves, R. E., Brito, E. S., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F., & Mancini-Filho, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121(4), 996-1002.

Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.