



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

CAROTENOIDES DOS FRUTOS DE *Eugenia astringens* Cambess

E.C.O. Braga¹, R.G. Borguini², V.C. Martins³, S. Pacheco², A. Porte¹, R.L.O. Godoy².

1- Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 296- CEP: 22290-180 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil, Telefone (55-21) 98245-0972 – Fax: (55-21) 3622-9713– e-mail: (braga.eco@gmail.br; alexandre.porte@unirio.br)

2- Embrapa Agroindústria de Alimentos, 29501- CEP: 23020-470- Rio de Janeiro- RJ- Brasil, Telefone (55-21) 3622-9774- Fax: (55-21) 3622-9713– e-mails: (renata.borguini@embrapa.br; Sidney.pacheco@embrapa.br; ronoel.godoy@embrapa.br)

3 – Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 Km 7- CEP: 23890-000- e-mail: (victor.dcmartins@gmail.com)

RESUMO – A família Myrtaceae é conhecida por sua elevada riqueza de espécies, muito frutíferas e comercializadas e que são fontes de substâncias bioativas. Entretanto, apresentam também outras espécies não comercializadas que apresentam frutos comestíveis, como a *Eugenia astringens* Cambess. O presente trabalho teve como objetivo determinar o perfil de carotenoides nos frutos de *E. astringens*. Os frutos maduros foram coletados na Restinga da Marambaia, localizada no município do Rio de Janeiro – RJ. As análises de carotenoides totais foram realizadas por Espectrofotometria de UV-VIS, e o perfil avaliado por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. O teor de carotenoides totais foi de 6,47 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, tendo o perfil apresentado luteína (2,7 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), zeaxantina (3 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), β -criptoxantina (0,23 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e β -caroteno (0,99 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$). Estes frutos não podem ser considerados fonte de carotenoides, porém apresentam substâncias bioativas de grande potencial funcional, como a luteína e a zeaxantina, as quais atuam como pigmentos maculares para a visão.

ABSTRACT – The Myrtaceae is known for the high number of fruit and marketed species, important sources of bioactive substances. However, we also have other not marketed species with edible fruits like *Eugenia astringens* Cambess. The present study aimed to determine the profile of carotenoids in fruits of *Eugenia astringens* Cambess. The mature fruits were collected in the Restinga of Marambaia, located in the city of Rio de Janeiro- RJ. The total carotenoid were quantified by UV-VIS Spectrophotometry and the profile were performed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The total carotenoid content was 6.47 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, presenting the profile lutein (2.7 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), zeaxanthin (3 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), β -cryptoxanthin (0.23 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) and β -carotene (0.99 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$). These fruits can not be considered a source of carotenoids, but there are bioactive substances with great functional potential in its chemical composition, such as lutein and zeaxanthin, which act as macular pigments for vision.

PALAVRAS-CHAVE: *Myrtaceae*, substâncias bioativas, CLAE-DAD

KEYWORDS: *Myrtaceae*, compounds bioactive, HPLC-PDA



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

1. INTRODUÇÃO

Myrtaceae constitui uma das maiores famílias de Angiospermas existentes no Brasil. Muito conhecida por sua elevada riqueza de espécies, ao longo do tempo, essa família vem sendo amplamente empregada tanto na medicina (Leitão et al., 2014), como na alimentação devido algumas de suas espécies serem fornecedoras de frutos comestíveis, como exemplo a goiaba (*Psidium guajava* L.) e a jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Mart. O. Berg), muito apreciados pela fauna silvestre e pelo homem (Marchiori & Sobral, 1997, Lorenzi et al., 2015). As espécies citadas representam uma pequena parte do grande potencial dessa família, devendo ser considerado o grande número de frutos comestíveis produzidos por outras espécies não comercializadas (Laudrum & Kawasaki, 1997), como é o caso da espécie *Eugenia astringens* Cambess.

Popularmente conhecida como jabuticaba da praia (Lorenzi et al., 2015), a *Eugenia astringens* Cambess apresenta frutos pequenos e globulosos que, quando maduros, assumem uma coloração negra, característica de substâncias bioativas, e semelhante aos frutos de jabuticaba (Souza & Morim, 2008; Lorenzi et al., 2015). Braga et al. (2015) determinou o perfil de antocianinas nos frutos de *Eugenia astringens* Cambess, o qual revelou o seu potencial como alimento funcional. Devido as suas características e aproveitamento nas mais diversas áreas, torna-se necessário uma identificação mais ampla das demais substâncias bioativas, como os carotenoides, na composição química de seus frutos. Logo, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os carotenoides totais e determinar o perfil de carotenoides nos frutos de *Eugenia astringens* Cambess, empregando a técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Procedência e preparo da amostra

Os frutos de *Eugenia astringens* Cambes foram coletados na restinga da Marambaia, localizada no bairro de Guaratiba, no município do Rio de Janeiro- RJ, com coordenadas geográficas 23°03'02.0"S 43°35'42.3"W. A identificação botânica foi realizada pelo D.Sc. Marcelo da Costa Souza, professor e pesquisador do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Após a coleta, os frutos *in natura* passaram por processo de higienização, e suas partes foram separadas em parte comestível (polpa + casca), e semente. As amostras foram pesadas em triplicata e armazenadas à baixa temperatura (-18°C) até o momento da análise.

2.2. Análise de carotenoides totais e perfil

A extração e quantificação de carotenoides totais baseou-se na metodologia de Rodriguez-Amaya (2001) com acetona, posterior partição com éter de petróleo, seguida de uma reação de saponificação com solução de KOH 10% (m/v) em metanol por 16 h, que proporciona a hidrólise dos ésteres de carotenoides, e quantificação por espectrofotometria na região do visível, em comprimento de onda de 450 nm.

A determinação do perfil dos carotenoides por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e a quantificação por padronização externa foram feitas segundo metodologia de Pacheco et al. (2014). A análise cromatográfica foi realizada em cromatógrafo líquido de alta eficiência Waters® Modular composto por bomba 600, injetor automático 717 plus, com detector de arranjo de fotodiodos Waters® modelo 996 (varredura 300 a 500 nm com quantificação em 450 nm), software Empower®, coluna YMC Carotenoid S-3 (250 x 4,6 mm; 3 µm), fluxo de 0,8 mL.min⁻¹, volume de injeção de 15



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

μL , modo de eluição por gradiente usando como fase móvel metanol: éter-*terc*-butil (80:20) e tempo de corrida de 28 minutos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à intensa coloração roxa, não é possível observar a coloração característica de carotenoides (amarelo a vermelho) nos frutos. Porém, durante o processo de extração de carotenoides, no momento em que foi realizada a partição água:éter de petróleo, observou-se claramente a separação das substâncias antocianínicas, responsáveis pela coloração roxa e que permaneceram na fase aquosa, enquanto os carotenoides, por sua característica apolar, migraram para a fase orgânica, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Separação dos carotenoides das antocianinas do fruto de *E. astringens* através de partição água:éter de petróleo.

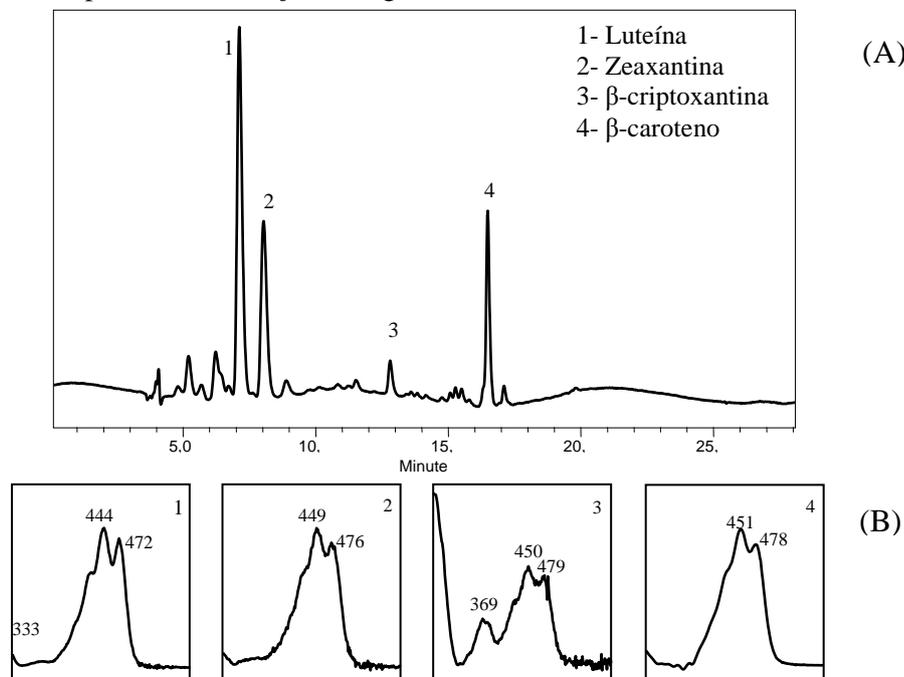


Fonte: Os autores.

O teor de carotenoides totais no extrato saponificado foi de $6,47 \pm 0,55 \mu\text{g.g}^{-1}$. Já a identificação do perfil de carotenoides avaliados por HPLC evidenciou a presença da luteína ($2,7 \mu\text{g.g}^{-1}$) como carotenoide majoritário deste fruto e ainda a presença de zeaxantina ($1,3 \mu\text{g.g}^{-1}$), β -criptoxantina ($0,23 \mu\text{g.g}^{-1}$) e β -caroteno ($0,99 \mu\text{g.g}^{-1}$), como mostra a Figura 2.



Figura 2 – Cromatograma do extrato de carotenoides da parte comestível de *E. astringens* após saponificação (A) e espectros de absorção na região do UV/ Vis (B).



Fonte: Os autores.

A reação de saponificação foi importante para a liberação das xantofilas (carotenoides hidroxilados), como a β-criptoxantina que apresenta atividade pró-vitamina A, e os carotenoides luteína e zeaxantina, importantes constituintes maculares da visão (Delcourt et al., 2006; Trieschmann et al., 2007; Rodríguez-Amaya, 2010).

O teor de carotenoides totais quantificados nos frutos de *E. astringens* ($6,47 \pm 0,55 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) foi pouco significativo ao ser comparado com frutos de mesma família e gênero, como a *Eugenia puniceifolia*, a qual apresentou um teor de $632,00 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (Braga, 2016). Já em relação ao teor de luteína de $2,70 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ obtida no fruto de *E. astringens*, esta possuiu uma concentração 20 vezes inferior ao ser comparado com o espinafre, hortaliça amplamente conhecida pelo alto teor deste carotenoide, cerca de $52,00 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ (Rodríguez-Amaya et al., 2008).

Segundo Rodríguez-Amaya et al. (2008), para um fruto ser considerado fonte de carotenoides, o mesmo deve apresentar um teor mínimo de $20 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de um carotenoide específico. Logo, analisando o resultado apresentado para os frutos de *E. astringens*, o mesmo, não pode ser considerado uma fonte de carotenoides, porém contém em sua composição química carotenoides importantes para a saúde como a luteína e a zeaxantina, que atuam na visão e a β-criptoxantina e o β-caroteno, carotenoides Pro-vitâmicos A.

Deve-se também ressaltar que a variação da concentração dos carotenoides nos alimentos é muito grande, mesmo quando se trata do mesmo tipo de alimento. Há alterações devido às diferenças genéticas, estágio de maturação, condições edafo-climáticas, condições de cultivo, tipo de processamento empregado, entre outros fatores que podem alterar a concentração dessas substâncias biotivas.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

4. CONCLUSÃO

Os frutos de *Eugenia astringens* Cambess, apesar de não serem considerados fontes de carotenoides, apresentaram no seu perfil químico os carotenoides luteína, zeaxantina, β -criptoxantina e β -caroteno, os quais constituem-se como uma classe de importantes substâncias bioativas para o organismo humano.

5. AGRADECIMENTOS

A Embrapa Agroindústria de Alimentos e ao Coronel Franco do Centro de Avaliações do Exército (CAEx).

6. REFERÊNCIAS

- Braga, E. C. O., Santiago, M. C. P. A., Nascimento, L. S. M., Pacheco, S., Martins, V. C., Cunha, C. P., Porte, A., Godoy, R. L. O., Borguini, R. G. (2015). Anthocyanins content in fruits of *Eugenia astringens* Cambess. In *The 7 th International Conference on Polyphenols and Health-ICPH in the Congress Center Tour*, Dijon, France.
- Braga, E. C. O. (2016). *Caracterização química de substâncias bioativas dos frutos de duas espécies do gênero Eugenia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Delcourt R, C. C., Carrière, I., Delage, M., Barberger-Gateau, P., Schalch, W. Plasma Lutein and Zeaxanthin and Other Carotenoids as Modifiable Risk Factors for Age-Related Maculopathy and Cataract: The POLA Study (2006). *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 47 (6), 2329-2335.
- Landrum, L. R., Kawasaki, M. L. (1997). The genera of Myrtaceae in Brazil an illustrated synoptic treatment and identification Keys. *Brittonia*, 49 (4), 508-536.
- Leitão, F., Leitão, S. G., Fonseca-Kruel, V. S., Silva, I. M., Martins, K. (2014). Medicinal plants traded in the open-air markets in the State of Rio de Janeiro, Brazil: an overview on their botanical diversity and toxicological potential. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 24, 225- 247.
- Lorenzi, H. (2015). *Frutas no Brasil nativas e exóticas: de consumo in natura*. São Paulo - SP: Instituto Platarum de Estudos da Flora.
- Marchiori, J. N. C., Sobral, M. (1997). Dentreologia das Angiospermas: Myrtales. *Universidade Federal de Santa Maria*. Santa Maria, RS.
- Pacheco, S., Peixoto, F. M., Borguini, R. G., Nascimento, L. S. M, Bobeda, C. R. R., Santiago, M. C. P. A., Godoy, R. L. O. (2014). Microscale extraction method for HPLC carotenoid analysis in vegetable matrices. *Scientia Agricola*, 71 (5), 416-419.
- Rodríguez-Amaya, D. B. (2001). *A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*. Campinas: São Paulo.
- Rodríguez-Amaya, D. B.; Kimura, M.; Amaya-Farfan, J. (2008). *Fontes Brasileiras de Carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos* (2.ed). Brasília: MMA/SBF.
- Rodríguez-Amaya, D. B. (2010). Quantitative analysis, in vitro assessment of bioavailability and antioxidant activity of food carotenoids—A review. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23 (7), 726-740.



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos:
Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section VI International Technical Symposium
Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 - FAURGS- Gramado / RS

Souza, M. C., Morim, M. P. (2008). Subtribos Eugeniinae O. Berg e Myrtinae O. Berg (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 22 (3), 652-683.

Trieschmann, M., Beatty, S., Nolan, J. M., Hense, H. W., Heimes, B., Austermann, U., Fobker, M., Pauleikhoff, D. (2007). Changes in macular pigment optical density and serum concentrations of its constituent carotenoids following supplemental lutein and zeaxanthin: The LUNA study. *Experimental Eye Research*, 84 (4), 718-728.