



COMPORTAMENTO BIOQUÍMICO DE COMPONENTES FUNCIONAIS DE FRUTOS CAMU-CAMU DO ESTADO DE RORAIMA

LEANDRO CAMARGO NEVES¹; JÉSSICA MILANEZ TOSIN²; SAMUEL SILVA²; VANUZA XAVIER DA SILVA³; CHRISTINNY GISELLY BARCELAR LIMA⁴; EDVAN ALVES CHAGAS⁵

INTRODUÇÃO

O camu-camu é um fruto nativo da Amazônia com grande potencial econômico, nutricional e funcional, principalmente devido ao conteúdo de vitamina C e de compostos fenólicos totais (CHIRINOS et al., 2010). Pois tais compostos possuem ação antioxidante e adicionados à dieta humana podem prevenir e/ou auxiliar no tratamento de doenças crônico-degenerativas.

No entanto, mudanças no conteúdo e perfis de compostos fitoquímicos, tais como a vitamina C e compostos fenólicos são evidentes, pois o estágio de maturação apresenta efeito significativo sobre as características físicas e a composição química do camu-camu (ANDRADE, 1991). Assim, os pontos máximos ou mínimos dos constituintes de interesse nutricional, funcional e ou industrial, e a correlação entre eles, possibilitam o estabelecimento do período ideal de colheita para o consumo *in natura* imediato e/ou a produção de extratos químicos agroindustrializados (NEVES, 2009). Dessa maneira, o objetivo desse trabalho foi determinar o ponto de colheita do camu-camu para a melhor extração dos constituintes químicos de interesse funcional com atividade antioxidante.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos de uma população nativa de camu-camu em ambiente inundado no Lago da Morena (N 02° 27.455'; O 60° 50.014'), localizado na Ilha da Morena no rio Branco, na região do município do Cantá a 60 Km de Boa Vista-RR. Inflorescências foram marcadas com arame colorido com uma etiqueta presa, contendo a data e o número correspondente. A partir da data de marcação, os botões florais foram monitorados semanalmente até o início da colheita dos frutos. Os frutos foram colhidos em intervalo de 7 dias no decorrer do experimento, contados a partir da antese das inflorescências observada no campo correspondendo a 53, 60, 67, 74, 81, 88, 95

¹ Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor, Universidade Federal de Roraima, e-mail: rapelbtu@gmail.com

² Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Roraima, bolsita IEX e IC do CNPq respectivamente, e-mail: jessica.mtosin@hotmail.com; samuel.eng.agr@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, e-mail: vanuzzaxavier@gmail.com

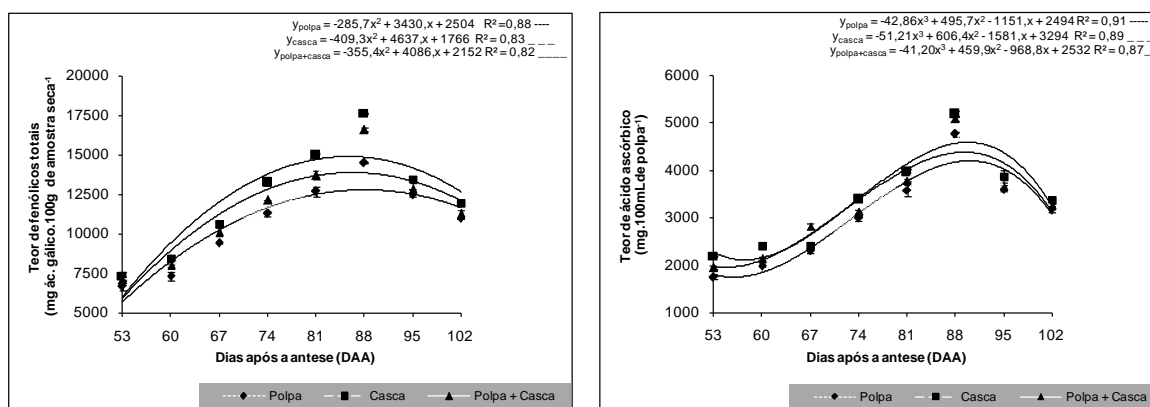
⁴ Pesquisadora bolsita pós-doc PNPd/CAPES – Embrapa-RR, e-mail: christinnyg@hotmail.com

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutor pesquisador Embrapa Roraima, e-mail: echagas@cpafrr.embrapa.br

e 102 dias após a antese (DAA). Para as análises químicas, aproximadamente 90 frutos com massa média de $828,8 \pm 319,0$ g, de acordo com a disponibilidade de frutos no mesmo estágio de desenvolvimento, foram divididos em 3 repetições de 30 frutos, que tiveram as análises realizadas na casca, polpa e polpa+casca no Plant Bioactive & Bioprocessing Research Laboratory TAMU/USA. Foram realizadas análises de ácido ascórbico, fenólicos totais e atividade antioxidante pelos métodos ORAC, que mede a capacidade sequestradora de um antioxidante frente à formação de um radical peroxila. e DPPH que é baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) também por antioxidantes, segundo os métodos de Huang et al. (2002), e Brand-williams (1995) respectivamente. Foi adotado esquema fatorial 8 (períodos de avaliação) x 3 (tipos de amostras), obtendo-se ajustamento de modelos de regressão com aplicação do teste estatístico F ao nível de 5 % de probabilidade para medir a significância do modelo proposto. Todas as análises estatísticas foram feitas no programa SISVAR-UFLA versão 5.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental o camu-camu apresentou acúmulo significativo de vitamina C observado na figura 1B. As maiores atividades de síntese ocorreram aos 88 DAA, início do amadurecimento, quando acumularam o maior conteúdo de ácido ascórbico com 4752,23; 5178,49 e 5084,70 mg de ácido ascórbico.100 g de amostra⁻¹ na polpa, casca e polpa+casca, respectivamente.



(Figura A)

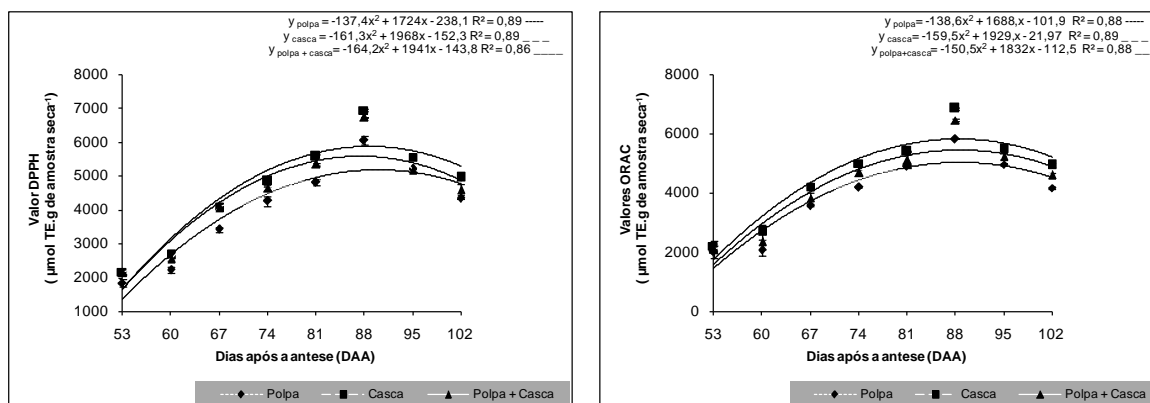
(Figura B)

Figura 1 –Evolução do teor de fenólicos totais (A) e de ácido ascórbico (B) na polpa, casca e polpa+casca de frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) durante o desenvolvimento dos 53 aos 102 DAA. Boa Vista-RR, 2011.

Nas colheitas subsequentes observaram-se decréscimos no conteúdo de ácido ascórbico para todas as frações analisadas. Dado, supostamente, ao início das reações de catabolismo favorecidas pelo amadurecimento dos frutos. Resultados semelhantes foram observados por Villachica (1996) e Vilanueva- Tiburcio et al. (2010) em camu-camu.

Os teores de fenólicos totais também apresentaram incremento do período inicial (53 DAA) até os 88 DAA, em estágio intermediário de maturidade, quando apresentaram os valores máximos de 12798,80; 14854,00 e 13873,60 mg equivalentes de ácido gálico.100 g amostra⁻¹ b.s., para polpa, casca e polpa + casca, respectivamente. Após 88 DAA observaram-se decréscimos, alcançando aos 102 DAA valores de 10956,18; 11944,66 e 11301,89 mg equivalentes de ácido gálico.100 g amostra⁻¹ b.s., para polpa, casca e polpa+casca, respectivamente (Figura 1A). Esse comportamento corrobora com o observado por Chirinos et al. (2010) em frações ricas em fenólicos de camu-camu obtidas de frutos em diferentes estádios de maturação com base na coloração. Esses autores também observaram que o teor de fenólicos totais aumentou, do estágio verde ao verde-avermelhado, de 1120 ± 47 a 1420 ±193 mg equivalentes de ácido gálico.100 g amostra⁻¹ fresca. Quando os frutos estavam totalmente vermelho (maduro), foram observados valores de 1320 ± 102 mg equivalentes de ácido gálico.100 g amostra⁻¹ fresca.

Na figura 2 observamos que dado a atividades desses biocompostos na capacidade de sequestro do radical DPPH (Figura 2A) e na capacidade de absorção do radical oxigênio (Figura 2B), os mesmos apresentaram comportamento semelhante à curva de fenólicos totais e do conteúdo de vitamina C, onde a atividade antioxidante máxima do camu-camu também ocorreu aos 88 DAA.



(Figura 2A)

(Figura 2B)

Figura 21 - Evolução da atividade antioxidante pelo método DPPH (2A) e ORAC (2B) na polpa, casca e polpa+casca de frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) durante o desenvolvimento dos 53 aos 102 DAA. Boa Vista-RR, 2011.

Chirinos et al. (2010) também observaram que a capacidade antioxidante pelo método DPPH apresentou a mesma tendência que o teor de fenólicos totais, aumentando do estágio verde ao verde-avermelhado, diminuindo por sua vez no no amadurecimento, onde os frutos estavam totalmente vermelhos.

Assim, pode-se concluir que tanto o teor de fenólicos totais quanto a atividade antioxidante, determinadas pelos métodos DPPH e ORAC, sofreram influências do poder redutor do ácido ascórbico, presente em diferentes concentrações e nos diferentes estádios de maturação do camu-

camu. Esses dados confirmaram que a elevada atividade antioxidante do camu-camu deveu-se, principalmente, ao ácido ascórbico.

CONCLUSÕES

A colheita realizada aos 88 DAA, quando nas condições do presente trabalho, proporcionou os maiores acúmulos de vitamina C e de compostos de fenólicos totais. Da mesma maneira, as atividades desses biocompostos foram diretamente proporcionais à capacidade de sequestro do radical DPPH e na absorção do radical oxigênio (ORAC), denotando-se, também aos 88 DAA, a maior atividade antioxidante dos frutos de camu-camu.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. S. Curvas de maturação e características nutricionais de camu camu *Myrciaria dúbia* (H.B.K.)Mc Vaugh cultivado em terra firme na Amazônia Central Brasileira. 194 f. **Tese** (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30, 1995.
- CHIRINOS, R.; GALARZA, J.; BETALLELUZ-PALLARDEL,I.; PEDRESCHI,J.; CAMPOS, D. Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food Chemistry**, n. 120, p. 1019–1024, 2010;
- HUANG, D.; OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; FLANAGAN, J.A.; DEEMER, E.K. Development and validation of oxygen radical absorbance capacity assay for lipophilic antioxidants using randomly methylated β -cyclodextrin as the solubility enhancer. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p.1815, 2002.
- NEVES, L. C. (Org.). Manual pós-colheita da fruticultura brasileira. 1. ed., Londrina: **EDUEL**, 2009, p.494.VILLACHICA, H. El cultivo Del camu-camu em La Amazonia Peruana. 1. ed. Lima: Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, 1996. Disponível em: <http://www.siamazonia.org.pe/archivos/publicaciones/amazonia/libros/46/base.htm>. Acesso em: 13 de fev. 2012.
- VILLANUEVA-TIBURCIO, J. E.; CONDEZO-HOYOS, L. A.; ASQUIERI, E.R. Antocianinas, ácido ascórbico, polifenoles totales y actividad antioxidante, en la cáscara de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, supl.1, p.151-160, maio 2010.