



DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS EM DIFERENTES PARTES DO FRUTO DE CAMU-CAMU

MARIA LUIZA GRIGIO¹; EDVAN ALVES CHAGAS²; BALA RATHINASABAPATHI³;
 NARA CRISTINA RISTOW⁴; POLLYANA CARDOSO CHAGAS⁵

INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) McVaugh), também conhecido como caçari, araquá d'água, ou sarão, é uma espécie pertencente à família *Myrtaceae*, nativa das várzeas e lagos da Amazônia (MAEDA et al., 2007). É uma espécie frutífera com grande potencial nutracêutico e tecnológico, que por esses motivos tem despertado o interesse da comunidade científica.

As frutas são importantes fontes nutricionais, ricas em vitaminas, minerais e carboidratos. Algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente como, por exemplo, o camu-camu, que apresenta elevada quantidade de ácido ascórbico ou vitamina C. O crescente interesse pelos frutos de camu-camu é função do seu notável conteúdo de ácido ascórbico ou vitamina C, apresentando valores médios de 3.571 a 7.355 mg 100 g⁻¹ de polpa (YUYAMA et al., 2002; CHAGAS et al., 2015). No entanto, existe uma restrição no consumo do fruto de camu-camu, devido a elevada quantidade de ácidos presentes nesses frutos (MAEDA et al., 2006).

Os ácidos orgânicos são também largamente utilizados como acidulantes na fabricação de bebidas à base de frutas e vegetais, sendo os principais ácidos utilizados para realçar sabores da bebida os ácidos cítrico e tartárico. Além disso, o ácido ascórbico é amplamente utilizado como antioxidante em diversas bebidas (SCHERER et al., 2008).

O ácido málico é um dos ácidos orgânicos mais difundidos na natureza, predominando em grande número vegetais. É considerado um ácido fraco e pouco resistente à respiração oxidativa. O ácido cítrico, assim como o málico, estão largamente difundidos na natureza, mas encontram-se em maior quantidade nas plantas cítricas (RIZZON; SGANZERLA, 2007).

A determinação de nutrientes presentes nos frutos e vegetais é extremamente importante para se entender a relação entre o consumo e a saúde humana. Por essa razão, o objetivo do presente trabalho foi a quantificação dos principais ácidos orgânicos encontrados em diferentes partes dos frutos de camu-camu.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Doutoranda em Biodiversidade e Conservação da Amazônia, Bionorte-UFRR, email: luizagrigo@hotmail.com.

² Pesquisador da Embrapa-RR, email: edvan.chagas@embrapa.br.

³ Professor da Universidade da Florida, Gainesville-FL, email: brath@ufl.edu.

⁴ Pós-doutoranda da Universidade da Flórida, email: ncristow@hotmail.com.

⁵ Professora Universidade Federal de Roraima, email: pollyana.chagas@ufr.br.

32 Os frutos de camu-camu utilizados na realização do experimento foram coletados em uma
33 propriedade privada, que possui área plantada no interior do Amazonas, localizada na rodovia AM
34 010, km 98, Rio Preto da Eva- AM.

35 Após a colheita, os frutos foram levados ao Laboratório de Pós-colheita da Embrapa-RR, onde
36 foram limpos e selecionados, pela ausência de danos, lavados em água corrente e higienizados com
37 hipoclorito de sódio (NaClO) a 0,02%, por 30 minutos, seguindo as recomendações da ANVISA.
38 Após a higienização os frutos foram processados de acordo com os tratamentos. Onde parte deles
39 foram devidamente despulpados em despulpadora industrial, sem adição de água, e a polpa foi
40 separada da casca e das sementes. Parte dos frutos foi mantida intacta e parte deles foi retirada
41 somente a semente e deixada à polpa+casca para confecção dos tratamentos.

42 Os tratamentos testados no presente experimento foram: Casca+polpa; Polpa; Casca; Fruto
43 inteiro e Semente. Cada tratamento foi composto por quatro repetições.

44 Após separado todo o material, de acordo com cada um dos tratamentos, as amostras foram
45 liofilizadas, armazenadas em sacos aluminizados e transportadas até a Universidade da Flórida,
46 Gainesville-FL, para serem analisadas.

47 O material foi reidratado de acordo com o teor de umidade previamente calculado e
48 equivalente a cada tratamento, até obtermos a quantia equivalente a 10 gramas de amostra fresca. O
49 material foi então centrifugado em centrífuga refrigerada a 4 °C, 12.000 rpm por 20 minutos. E o
50 sobrenadante foi retirado para realização das seguintes análises:

51 **Ácido cítrico:** uma alíquota de 5 mL de amostra foi levada para leitura no 814 USB sample
52 processor, e os resultados expressos em mg de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra.

53 **Ácido málico:** uma alíquota de 5 mL de amostra foi levada para leitura no 814 USB sample
54 processor, e os resultados expressos em mg de ácido málico 100 g⁻¹ de amostra.

55 **Ácido tartárico:** uma alíquota de 5 mL de amostra foi levada para leitura no 814 USB sample
56 processor, e os resultados expressos em mg de ácido tartárico 100 g⁻¹ de amostra.

57 **Ácido ascórbico** – realizado por meio da extração com ácido oxálico a 0,5% e titulação com
58 2,6-diclorofenolindofenol (RANGANNA, 1986).

59 Os dados obtidos foram submetidos análise de variância e as médias testadas pelo teste de
60 Tukey a 5 % de probabilidade no programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

61

62

RESULTADOS E DISCUSSÃO

63 De acordo com os resultados obtidos, houve diferença estatisticamente significativa para todos
64 os tratamentos testados. Excetuando-se a variável ácido ascórbico, tanto o ácido cítrico, málico e
65 tartárico, apresentaram maiores valores quando avaliamos a polpa dos frutos de camu-camu (Tabela
66 1). Fato esse que indica uma grande quantidade de ácidos na polpa desses frutos, corroborando com

67 a literatura que relata o fruto de camu-camu, como fruto extremamente ácido (GRIGIO et al., 2015;
68 MAEDA et al., 2006; RUFINO et al., 2009).

69 Tabela 1 - Teores dos ácidos cítrico, málico, tartárico e ascórbico em diferentes partes dos frutos de
70 camu-camu.

	Ácido Cítrico (mg 100 g ⁻¹ de amostra)	Ácido Málico (mg 100 g ⁻¹ de amostra)	Ácido Tartárico (mg 100 g ⁻¹ de amostra)	Ácido Ascórbico (mg 100 g ⁻¹ de amostra)
Casca + Polpa	3.630 B	3.792 B	4.241 B	4.426 A
Polpa	6.496 A	6.801 A	7.617 A	2.919 C
Casca	2.446 C	2.560 C	2.844 C	3.068 BC
Fruto inteiro	1.111 D	1.163 D	1.300 D	3.204 B
Semente	337 E	353 E	393 E	551 D

71 *Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de
72 probabilidade.

73 Quando avaliamos a variável ácido cítrico verificamos o maior valor médio de 6.496 mg de
74 ácido 100 g⁻¹ de amostra, quando analisado somente a polpa do fruto de camu-camu. Seguido de
75 polpa+casca, casca, fruto inteiro e por último semente com valor médio de 337 mg de ácido 100 g⁻¹
76 de amostra.

77 Comportamento semelhante foi verificado ao se avaliar a quantidade de ácido málico e
78 tartárico, onde a polpa apresentou valores médios de 6.801 e 7.617 mg de ácido 100 g⁻¹ de amostra,
79 respectivamente. Enquanto que os menores valores foram observados também nas sementes dos
80 frutos de camu-camu. Fato esse que nos leva a crer que a polpa do camu-camu é a parte do fruto que
81 contém teores mais elevados de ácidos orgânicos. Pois, nos tratamentos com a presença de polpa
82 esses valores foram sempre mais elevados que nos tratamentos onde havia a presença das sementes.

83 Ao avaliarmos a quantidade de ácido ascórbico, notou-se que a maior concentração desse
84 ácido foi verificada quando avaliamos casca+polpa, com valor médio de 4. 426 mg de ácido 100 g⁻¹
85 de amostra. Seguidos do fruto inteiro e da casca que não apresentaram diferença estatística entre si.
86 Enquanto que os menores valores foram observados também na semente dos frutos de camu-camu.
87 Fato que denota a maior presença de ácido ascórbico na casca dos frutos de camu-camu, pois os
88 maiores valores foram sempre observados quando existia a presença da casca nos tratamentos.
89 Corroborando com outros resultados encontrados na literatura (ZAMUDIO, 2007)

90

91

CONCLUSÃO

92 Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o camu-camu é uma ótima fonte de
93 ácidos e que na polpa é o lugar onde os ácidos orgânicos estão mais concentrados.

94

95

REFERÊNCIAS

- 96 CHAGAS, E. A.; LOZANO, R. M. B.; CHAGAS, P. C.; BACELAR-LIMA, C. G.; GARCIA, M. I.
97 R.; OLIVEIRA, J. V.; SOUZA, O. M.; MORAIS, B. S.; ARAÚJO, M. C. R. Intraspecific variability
98 of camu-camu fruit in native populations of northern Amazonia. *Crop Breeding and Applied*
99 *Biotechnology*, v.15, p.265-271, 2015.
- 100 FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras,
101 v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- 102 GRIGIO, M. L.; DURIGAN, M. F. B.; CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; NASCIMENTO, C. R.;
103 ALMEIDA, M. S. Post-harvest conservation of camu-camu fruits (*Myrciaria dubia* (Kunth) Mc
104 Vaugh) using different temperatures and packages. *Food Science and Technology*, Campinas, v. 35,
105 n. 4, p. 652-658, 2015.
- 106 MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L. K. O.; CHAAR, J. M. Estabilidade de ácido ascórbico
107 e antocianinas em néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H. B. K.) McVaugh). *Ciência e Tecnologia*
108 *de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 313-316, 2007.
- 109 MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L. K. O.; CHAAR, J. M. Determinação da formulação
110 e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). *Ciência e Tecnologia de*
111 *Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 1, p. 70-74, 2006.
- 112 RANGANNA, S. 1986. *Analysis and quality control for fruit and vegetable products*. Tata McGraw-
113 Hill Publishing, New Delhi, 1112 p.
- 114 RIZZON, L. A.; SGANZERLA, V. M. A. Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento
115 Gonçalves-RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.3, 2007.
- 116 RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., SILVEIRA, M. R. S. da; MOURA, C. F. H. Quality
117 for fresh consumption and processing of some non-traditional tropical fruits from Brazil. *Fruits*,
118 Montpellier, v. 64, p. 361-370, 2009.
- 119 SCHERER, R.; RYBKA, A. C. P.; GODOY, H. T. Determinação simultânea dos ácidos orgânicos
120 tartárico, málico, ascórbico e cítrico em polpas de acerola, açaí e caju e avaliação da estabilidade em
121 sucos de caju. *Química Nova*, v. 31, n. 5, p. 1137-1140, 2008.
- 122 YUYAMA K., AGUIAR J.P.L., YUYAMA, L.K.O., Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de
123 vitamina C. *Acta Amazônica*, Manaus v. 32, p. 169-174, 2002.
- 124 ZAMUDIO, L. H. B. Caracterização de vitamina C em frutos de camu camu *Myrciaria dúbia*
125 (H.B.K.) em diferentes estágios de maturação do banco ativo de germoplasma de Embrapa.
126 2007.121f. Monografia (Especialização em Nutrição Humana). Brasília: Faculdade de Ciências da
127 Saúde, Universidade de Brasília. 2007.