



AVALIAÇÃO DOS TEORES DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM PROGÊNIAS DE CAMU-CAMU COLETADOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

R.A. Mattietto¹; A.V. Carvalho¹; V.M. Matta²; S.T. Ribeiro³

¹Embrapa Amazônia Oriental/Laboratório de Agroindústria, Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, CEP 66095-100, Belém – Pará, Brasil; ²Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, CEP 23020470, Rio de Janeiro – RJ, Brasil; ³Embrapa Amazônia Oriental/Melhoramento genético vegetal, Belém – Pará, Brasil
rafaella@cpatu.embrapa.br

RESUMO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*) espécie nativa da Amazônia e fruto com maior potencial em vitamina C que se conhece na atualidade, ocorre de forma natural no Brasil. Pesquisas sobre a domesticação do fruto vêm sendo desenvolvidas através de programas de melhoramento genético para o cultivo em terra firme. O Banco Ativo de Germoplasma de camu-camu (1°28'S e 48°29'W), instalado pela Embrapa Amazônia Oriental, em Belém – Pará conta com acessos oriundos de populações naturais do Pará e Amazonas, totalizando 15 populações. Deste Banco de Germoplasma foram avaliadas cinco progênies de camu-camu quanto aos teores de ácido ascórbico na polpa de frutos, seguindo metodologia oficial proposta pela AOAC (1997). Os frutos foram coletados em grau de maturação diferenciados, onde com base na coloração, definiu-se os estádios como verde, intermediário e maduro. Os resultados mostraram variação significativa (Tukey a $p \leq 0,05$) entre algumas progênies e entre os estádios de maturação avaliados. Os valores médios encontrados para os estádios verde, intermediário e maduro foram 1248,37, 1335,52 e 1354,63 mg/100g, respectivamente. Independente das variações na maturação, os resultados são interessantes e permitem identificar progênies com maior potencial nutricional, apoiando dessa forma os programas de melhoramento genético para o fruto, que resultarão na identificação de genótipos com qualidade nutricional superior. Os teores encontrados são elevados e em 100 gramas de polpa do fruto, supera-se em trinta vezes o valor estipulado pela ANVISA, para a Ingestão Diária Recomendada desta vitamina, considerando adultos saudáveis.

Palavras-chave: *Myrciaria dubia*, melhoramento genético, caracterização química.

INTRODUÇÃO

O camu-camu, espécie nativa da Amazônia e fruto com maior potencial em ácido ascórbico da atualidade, ocorre de forma natural no Brasil, nos estados do Amapá, Amazonas e Pará. Mesmo sem dados oficiais de produção, o camu-camu já ganhou o mercado externo. Os importadores, em geral, utilizam a polpa do fruto para elaboração de alimentos industrializados, fármacos e cosméticos. Os principais produtos comercializados são bebidas tendo camu-camu na composição, fruto



liofilizado, cremes de beleza, extrato do fruto, etc. Os principais caracteres do marketing comercial são o elevado teor de ácido ascórbico para combate e prevenção de radicais livres, aumentando a resistência imunológica e retardando o envelhecimento precoce ou natural (SANTOS et al., 2009).

A composição química de frutos varia naturalmente com o grau de maturação, fatores ambientais e genéticos. Segundo ANDRADE (1991) em muitas frutas o conteúdo de ácido ascórbico aumenta durante o amadurecimento na árvore, em outras o teor aumenta após a colheita. No camu-camu, constatou-se uma variação oscilante no teor de ácido ascórbico desde os estágios verde até a senescência, quando o fruto é mantido na árvore.

Entretanto, para JUSTI et al. (2000), o estágio de maturação parece não interferir no teor de ácido ascórbico, pois analisando frutos procedentes do estado do Paraná, em três estágios de maturação (imaturos, prematuros e maduros) o autor e seus colaboradores encontraram valores médios de $1,49 \pm 0,03$ g/100g, $1,40 \pm 0,04$ g/100g e $1,38 \pm 0,01$ g/100g, respectivamente.

ZAMUDIO (2007) estudou frutos de camu-camu em duas épocas distintas e avaliou os teores de vitamina C em quatro diferentes estágios de maturação. Inicialmente, observou baixa variabilidade entre os estágios, porém, análises repetidas em outra época mostraram que os dois primeiros estágios de maturação apresentaram teores maiores que os últimos, sendo esta diferença estatisticamente diferente. Os valores médios encontrados foram $1,56 \pm 0,05$ g/100g, $1,36 \pm 0,06$ g/100g, $1,23 \pm 0,05$ g/100g e $1,21 \pm 0,11$ g/100g.

Trabalhos envolvendo o estudo da maturação do camu-camu e os teores de ácido ascórbico são escassos e divergentes. CHRINOS et al. (2010) em recente trabalho aponta os teores de 2280 ± 34 mg/100g, 1910 ± 45 mg/100g e 2010 ± 65 mg/100g em frutos verdes a maduros de camu-camu peruano, respectivamente.

A grande variação genética do fruto influencia de forma significativa os teores encontrados, necessitando-se assim de mais estudos envolvendo progênies. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi contribuir com o estudo do camu-camu e suas modificações em relação ao ácido ascórbico em diferentes graus de maturação, colaborando com os programas de melhoramento genético para o fruto, no intuito de identificar genótipos superiores, com qualidade nutricional superior.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, trabalhou-se com frutos provenientes dos acessos de camucamuzeiro do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, instalado em Belém - Pará, Brasil. Foram avaliadas cinco progênies, onde os frutos foram coletados em diferentes estádios, tomando-se como base à coloração. Assim, adotou-se três estádios: verde, intermediário e maduro (coloração vermelha intensa). Os frutos foram despolidos, sendo a polpa homogeneizada em TURRAX por 3 minutos. A metodologia titulométrica aplicada seguiu método oficial proposto pela AOAC (1997), utilizando ácido oxálico como solvente extrator e titulado com 2,6 dicloroindofenol. As amostras foram analisadas em triplicatas e os resultados comparados estatisticamente segundo teste de TUKEY, em um nível de significância de 95% .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados para as progênes estudadas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de ácido ascórbico em progênes de camu-camu procedentes do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Progênes	Grau de maturação/Teor de ácido ascórbico (mg/100g)		
	<i>verde</i>	<i>intermediário</i>	<i>maduro</i>
L1	1325,16 ±4,8 ^a	1657,48 ±19,9 ^b	1790,54 ±55,5 ^c
L3/B1	1168,48 ±23,7 ^a	1359,06 ±9,8 ^b	859,85 ±31,5 ^c
L6/B1	1347,08±5,4 ^a	1242,28 ±30,4 ^b	1334,88 ±19,5 ^a
L8/B2	997,29 ±25,4 ^a	1172,17 ±19,0 ^b	1204,31 ±17,2 ^b
L9/B1	1403,88 ±27,7 ^a	1246,62 ±6,8 ^b	1583,57 ±49,4 ^c

Letras iguais em uma mesma linha indicam que não houve diferença significativa a $p \leq 0,05$, segundo teste de TUKEY.

Os frutos de camu-camu estudados apresentaram variações significativas nos teores de ácido ascórbico em função da maturação dos mesmos, sendo que as progênes L6/B1 e L8/B2 foram as únicas em que não se observou diferença significativa (TUKEY a $p \leq 0,05$) nos três estádios de maturação.

Segundo ZAMUDIO (2007) independente da matriz estudada e do clima da região, a concentração de ácido ascórbico decresce à medida que o fruto vai amadurecendo, sendo este comportamento atribuído à atuação de enzimas como a ascorbato oxidase, fenolase e citocromo oxidase. Este comportamento não foi observado em L1, L8/B2 e L9/B1.

Em relação à comparação das progênes entre si, no estágio de maturação *verde* L1 não apresentou diferença significativa de L6/B1, sendo as demais progênes todas diferentes entre si segundo teste estatístico aplicado. No estágio de maturação chamado de *intermediário* somente L6/B1 não diferiu significativamente de L9/B1. Já no estágio de maturação *maduro*, todas as progênes mostraram-se diferentes entre si (TUKEY a $p \leq 0,05$). A variação entre as progênes pode ser melhor observada na Figura 1.

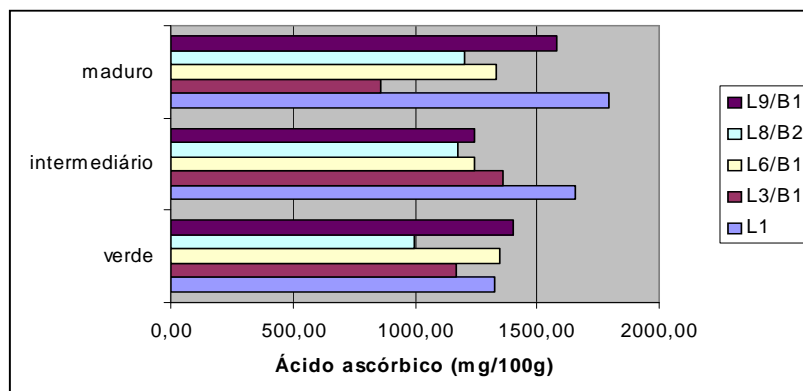


Figura 1. Comparação dos teores de ácido ascórbico entre as progênes estudadas e o grau de maturação.



CONCLUSÃO

Os teores de ácido ascórbico apresentaram variações significativas em função da maturação dos frutos, porém nem todas as progênies demonstraram queda nos teores em função do aumento da maturação.

As progênies também diferiram entre si, com exceção da L1 e L6/B1 no estágio *verde* e L6/B1 e L9/B1 no estágio *intermediário*.

Os valores médios encontrados para as cinco progênies estudadas foram 1248,37, 1335,52 e 1354,63 mg/100g, nos estádios *verde*, *intermediário* e *maduro*, respectivamente. Independente do grau de maturação, os frutos demonstraram ser excelente fonte de vitamina C, onde em apenas 100 g de polpa tem-se aproximadamente trinta vezes mais a Ingestão Diária Recomendada pela legislação vigente para adultos saudáveis.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. S. **Curvas de maturação e características nutricionais do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) cultivado em terra firme na Amazônia Central Brasileira**. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1991. 127p. Dissertação (Doutorado).

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff. 16^a ed. 3 rd, v.2. cap.37, 1997.

CHRINOS, R.; GALARZA, J.; BETALLELUZ-PALLARDEL, I.; PEDRESCHI, R.; CAMPOS, D. Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food Chemistry**, v.120, p.1019-1024., 2010.

JUSTI, K.C.; VISENTAINER, J.V.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M. Nutritional composition and vitamin C stability in stored camu-camu (*Myrciaria dubia*) pulp. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.50, n.4, p. 405-408, 2000.

SANTOS, J.C.dos.; SANTOS, A.P.dos.; ROCHA, C.I.L.da. **Estrutura da Cadeia Produtiva de Camu-Camu no Brasil**. Relatório Final de projeto. CPATU: Belém. 35p. 2009.

ZAMUDIO, L.H.B. **Caracterização de vitamina C em frutos de camu-camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) em diferentes estágios de maturação do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa**. 2007. 121p. Monografia (Especialização em Nutrição Humana) - Departamento de Nutrição Humana, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

AGRADECIMENTOS

Projeto PAVUC FP6-2003-INCODEV-2-015279 e SEDECT/FAPESPA, "Projeto SIPI - SISTEMA PARAENSE DE INVOAÇÃO" - MCT/FINEP/Ação Transversal/convênio 0108023200.