

**INJURIAS MECÂNICAS E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia* H. B. K. (McVough))**

**MARIA FERNANDA DURIGAN<sup>1\*</sup>; LARIHSSA WEBER CÂNDIDO<sup>2</sup>; ERIKA FUJITA<sup>3</sup>;  
CHRISTINNY BACELAR LIMA<sup>3</sup>, EDVAN ALVES CHAGAS<sup>1</sup>**

**RESUMO**

As injúrias mecânicas são responsáveis por perdas de até 70% da vida de prateleira de frutas e hortaliças (DURIGAN e MATTIUZ, 2007). Conhecer os danos e a vulnerabilidade dos produtos a eles é fundamental para o desenvolvimento de ações pós-colheita que evitem perdas desnecessárias. O camu-camu é uma fruta muito valorizada, principalmente por seus altos teores de Vitamina C, e obtida principalmente através de extrativismo na Amazônia. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar as injúrias mecânicas por compressão e impacto em frutos de Camu-camu, a fim de desenvolver processos pós-colheita adequado. Os camu-camus foram submetidos a 5 tratamentos diferentes: Impacto a 30 cm, a 60 cm, compressão por 100 g, por 200g (ambos por um período de 30 horas) e frutos controle (intactos). As análises foram feitas em triplicatas, com cinco frutos por repetição, e 4 datas de armazenamento (0, 2, 4 e 6). Após os tratamentos, os frutos foram armazenados sob condições ambiente de laboratório (20±3°C e 70±5% UR) por 6 dias e avaliados a cada 2 quanto a perda de massa fresca, aparência externa (escala de notas), açúcares, umidade, cinzas e vitamina C. O resultado mostrou que as injurias aqui testadas foram prejudiciais aos frutos, diminuindo assim sua vida útil.

Palavras chaves: Vida útil, impacto, compressão.

**INTRODUÇÃO**

O camu-camu, caçari, ou araçá-d'água (*Myrciaria dúbia* H. B. K. (McVough)) é uma árvore de porte médio, pertencente a família Myrtaceae, que se encontra disperso por quase toda a Amazônia, cresce nas margens de rios e lagos, principalmente na época de cheia dos rios amazonenses. É um fruto com alto valor nutritivo, conhecido principalmente por ser a fruta com os maiores teores de vitamina C, especula-se que tenha 20 vezes vitamina C do que a acerola, e 100 vezes mais que o limão, e isso evidencia seu alto potencial econômico. Os frutos de camu-camu são globosos, de coloração vermelha e roxo escuro no estágio final de maturação. Sua casca protege a polpa succulenta que envolve uma ou duas sementes. A coleta dos frutos é feita dentro de barcos pequenos e os frutos são armazenados em caixas diversas até o destino final, incluindo troca de recipientes e transportes precários, o que afeta muito a qualidade final do camu-camu.

A qualidade das frutas e hortaliças frescas engloba desde seus atributos sensoriais, valores nutritivos, constituintes químicos, propriedades funcionais e até mesmo seus defeitos. Segundo Ogut et al. (1999), a sensibilidade ao dano varia com o estado físico e biológico do fruto (temperatura, conteúdo de água, estágio de crescimento e maturação) e com fatores ligados ao manuseio e transporte. As propriedades mecânicas dos frutos são muito influenciadas pela sua turgidez e temperatura e consequentemente pela

<sup>1</sup> Pesquisadores - Embrapa Roraima Rod BR174 Km 8 – CEP 69301-970 BoaVista – RR. maria.durigan@embrapa.br.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia UFRR, Bolsista Pibic.

<sup>3</sup> Dr. Pós-doutoranda Cnpq.

sua sensibilidade ao dano. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade dos frutos de camu-camu submetidos a injúrias mecânicas por impacto e compressão, visando-se futuras adaptações nos procedimentos de colheita, armazenamento, embalagem, transporte e conservação dos frutos, podendo trazer maiores lucros ao produtor, e oferecer frutos com melhor qualidade para o consumidor final.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos no município de Mucajaí, as margens do rio Mucajaí, no estado de Roraima, e foram cuidadosamente levados aos laboratórios da Embrapa Roraima em caixa de isopor com gelo. Foram lavados, higienizados e uniformizados quanto ao ponto de colheita “de vez”, ou seja, com mais de 70% da casca de coloração roxa. Os cinco tratamentos aplicados em diferentes lotes de frutos foram escolhidos baseados em ações observadas e quantificadas durante as etapas de colheita e pós-colheita efetuadas atualmente nas coletas extrativistas dos frutos na Amazônia. Os tratamentos foram: Impacto 30cm, Impacto 60 cm; onde os frutos foram submetidos a uma queda controlada de uma altura de 30 ou 60 cm; Compressão 100g, Compressão 200g, onde os frutos foram mantidos sob um peso constante de 100 ou 200g por um período de 30 horas e Controle, constituído por frutos intactos. As análises foram feitas em triplicatas, com cinco frutos por repetição, e 4 datas de armazenamento (0, 2, 4 e 6). Após os tratamentos, os frutos foram armazenados sob condições ambiente de laboratório ( $20\pm 3^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR) por 6 dias e avaliados a cada 2 quanto a perda de massa fresca (%), aparência externa, utilizando-se escala de 1 a 5, onde a nota 5 foi atribuída aos frutos considerados excelentes, 4 aos frutos bons, 3 os considerados “no limite para venda”, 2 para “ruins para venda porém bons para o consumo”, e nota 1 para os frutos ruins; açúcares (%), umidade (%) através de secagem em estufa com circulação contínua a  $80^{\circ}\text{C}$ , cinzas (%) através de secagem em forno mufla e vitamina C ( $\text{mg}\cdot 100^{-1}$  ácido ascórbico) pelo método de Tillmans.

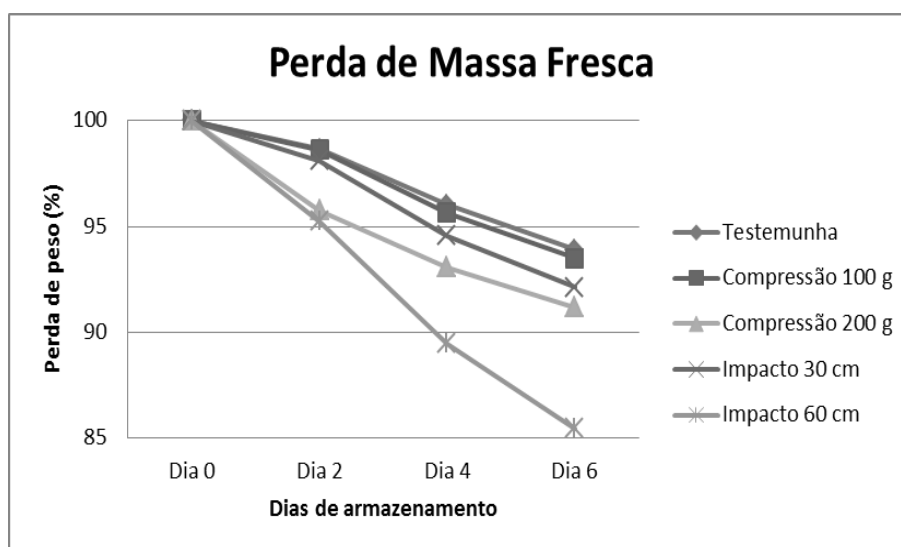
## RESULTADO E DISCUSSÃO

A perda de massa fresca (%) dos diferentes tratamentos está evidenciada na Figura 1, com as maiores perdas em destaque para os tratamentos Compressão 200g e Impacto 60cm. Apesar do camu-camu possuir casca resistente, que o protege da perda de água, este fruto é sensível a batidas, que causam deterioração e diversas mudanças em sua qualidade. A permeabilidade à perda de água varia com a espécie, cultivar e com as práticas de manejo na colheita e pós-colheita da fruta. Esse manejo aumenta a perda de água pelas frutas, devido à ocorrência de micro-rachaduras na cutícula das frutas. A intensidade e a velocidade da perda de massa fresca são medidas que podem retratar os efeitos do manuseio em cada ponto da cadeia (Fresh technologies, 2004).

<sup>1</sup> Pesquisadores - Embrapa Roraima Rod BR174 Km 8 – CEP 69301-970 BoaVista – RR. maria.durigan@embrapa.br.

<sup>2</sup> Graduada em Agronomia UFRR, Bolsista Pibic.

<sup>3</sup> Dr. Pós-doutoranda Cnpq.



**Figura 1.** Perda de massa fresca (%) por frutos de camu-camu submetidos a cinco diferentes tratamentos e armazenados sob temperatura ambiente ( $20\pm 3^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR). Boa Vista, RR.

71

72 Observou-se que os frutos intactos do tratamento controle mantiveram a aparência considerada  
 73 aceitável para venda, nota 3, por até 4 dias (89% dos frutos) e nota 5, com frutos excelentes por até 2  
 74 dias (97% dos frutos). Os frutos do tratamento Compressão 200g, no 4º dia de armazenamento, 86%  
 75 do lote recebeu nota 2, enquanto, neste mesmo dia de análise, 53% e 47% frutos do tratamento  
 76 Compressão 100g, receberam notas 4 e 5, respectivamente. Estes tratamentos perderam até 3% da  
 77 massa fresca por dia. Os frutos do tratamento Impacto 60 cm receberam, logo no 2º dia de  
 78 armazenamento, nota 3 para 81% do lote, perdendo até 5% de sua massa fresca por dia, enquanto o  
 79 tratamento Impacto 30 cm, nesse mesmo dia, apenas 46% receberam essa nota.

80 Os teores avaliados para vitamina C estão dispostos na Tabela 1 e evidenciam que, apesar de  
 81 significativo em alguns casos, os resultados são desconectados devido ao fato das análises serem  
 82 destrutivas e, principalmente, por serem frutos provenientes de coletas extrativistas, havendo alta  
 83 variância genética entre os indivíduos. A mesma situação foi observada para os teores de açúcares,  
 84 com média em torno de 3,41% do peso total dos frutos, para porcentagem de umidade e cinzas.

85

**Tabela 1.** Teores de vitamina C ( $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$  de ác. ascórbico) em frutos de camu-camu submetidos a cinco diferentes tratamentos e armazenados sob temperatura ambiente ( $20\pm 3^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR). Boa Vista, RR.

Tratamento/ Dias de análise	0	2	4	6
<b>Controle</b>	7523,83aA	6014,91aA	6157,29aA	5951,92aA
<b>Compressão 100g</b>	6985,23aAB	7454,44abAB	6623,80abB	6582,40bB
<b>Compressão 200g</b>	8258,36bA	8257,16abA	7671,99abB	8427,47bcA
<b>Impacto 30cm</b>	7098,36bA	7164,68bcA	7475,79abA	7597,96bcA

<sup>1</sup> Pesquisadores - Embrapa Roraima Rod BR174 Km 8 – CEP 69301-970 Boa Vista – RR. maria.durigan@embrapa.br.

<sup>2</sup> Graduada em Agronomia UFRR, Bolsista Pibic.

<sup>3</sup> Dr. Pós-doutoranda Cnpq.

**Impacto 60cm**                      6528,24aA      6363,00cA      6784,18abA      6272,70bcA

---

Obs: Para cada variável, médias seguidas de pelo menos uma letra minúscula comum, na linha, e letras maiúsculas, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

---

86

87

## CONCLUSÃO

88 Assim, conclui-se que os frutos de camu-camu são sensíveis as injúrias mecânicas aqui testadas,  
 89 devendo estas ser evitadas ao máximo para que a vida útil dos frutos consiga ir além de 6 dias úteis.  
 90 Essas injúrias, principalmente por impacto a 60 cm, diminuiram a vida útil, prejudicaram a aparência  
 91 dos frutos e contribuíram para grandes perdas de massa fresca.

92

93

## AGRADECIMENTOS

94 À CAPES pela bolsa PIBIC, a Embrapa Roraima e a Dra. Christinny Gisele Bacelar, Adamor Mota e  
 95 Olisson Mesquita pela coleta dos frutos.

96

97

## REFERÊNCIAS

98 DURIGAN, M.F.B.; MATTIUZ, B. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias  
 99 armazenadas em condição ambiente. **Horticultura Brasileira** 25. P. 296-300, 2007.

100 FRESH TECHNOLOGIES. 2000. Weight loss from pip fruit. Institute of Food Nutrition and Human  
 101 Health. Massey University, online, atualizado em 23 de julho de 2013. [http://](http://research.massey.ac.nz/rsrchreports/2000/Sciences_2000.pdf)  
 102 [research.massey.ac.nz/rsrchreports/2000/Sciences\\_2000.pdf](http://research.massey.ac.nz/rsrchreports/2000/Sciences_2000.pdf). (Consultado em Janeiro de 2014).

103 OGUT H; AYDIN C; PEKER A. Simulated transit studies on peaches: effects of container, cushion  
 104 materials and vibration on elasticity modulus. **Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin**  
 105 **America** 30. P. 59-62. 1999.

<sup>1</sup> Pesquisadores - Embrapa Roraima Rod BR174 Km 8 – CEP 69301-970 BoaVista – RR. maria.durigan@embrapa.br.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia UFRR, Bolsista Pibic.

<sup>3</sup> Dr. Pós-doutoranda Cnpq.