

AValiação DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DA ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.) SUBMETIDA A COLHEITA MANUAL E MECANIZADA.

**Ana T. A. C. Pontes¹, Francisco. De A. X. Soares², José Vieira Diniz³, Francisco Wagner
Mendes de Lima⁴, Joaquim Alex Rodrigues Duran⁵**

¹ Tecnólogo em Recursos Hídrico/ Irrigação, Pesquisador Agrícola, Depto. de Pesquisa, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE, Fone: (0XX88) 3634.9834, talita.adeodato@amway.com.

² Técnico em Fruticultura, Técnico em Pesquisa, Depto. de Pesquisa, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

³ Tecnólogo em Gestão Empresarial, Supervisor, Depto. Operações Agrícolas, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

⁴ Técnico em Fruticultura, Supervisor, Depto. Operações Agrícolas, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

⁵ MSc Agricultura Tropical, Gerente, Depto. Agrícola, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

Apresentado no

XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A colheita manual da acerola é considerada a atividade com maior custo no processo produtivo, portanto, a mecanização dessa operação vem sendo explorada para viabilização do negócio. Sabe-se que injúrias no fruto diminuem os níveis de vitamina C e promove problemas com a qualidade do fruto, fazendo-se necessário cuidados específicos para que não haja perdas do ingrediente ativo durante as operações em campo. Mediante ao exposto, avaliou-se a qualidade do fruto colhido de forma mecanizado e manual, com frutos transportados em caixas e a granel. Os tratamentos foram: colheita manual (caixas); colheita manual (granel); colheita mecanizada (caixas); colheita mecanizada (granel). O delineamento experimental utilizado foi o esquema em blocos casualizados, com quatro tratamentos, quatro repetições. O conteúdo de Vitamina C foi determinado pelo método de redução do iodo, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%). Conclui-se que os frutos colhidos de forma mecanizada e transportados a granel tiveram redução de quase 10% nos níveis de Vitamina C, quando comparado com a colheita manual transportado em caixas.

PALAVRAS-CHAVE: Colheita Mecanizada, Vitamina C, Acerola

EVALUATE OF PHYSICO-CHEMICAL ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.) CHARACTERISTICS UNDER MANUAL AND MECHANIZED HARVESTING

ABSTRACT: Acerola Manual harvesting is considered the activity with the highest labor cost in the production process, so the mechanization of this operation has been explored for the feasibility of the business. It is known that injuries fruits could result in lower vitamin C levels, providing quality problems, making it necessary, preserve the active ingredient that could losses during field operations. The study was aimed to evaluate the quality of acerola fruits harvested from mechanical and manual operation, with the fruit transported in plastic containers or bulk. The treatments were: manual harvesting (plastic containers); manual harvesting (bulk); mechanized harvesting (plastic containers); mechanized harvesting (Bulk). The experimental design was a randomized block, with four treatments, four replicates. The vitamin C content was determined by iodine reduction method, according to the methodology of the Adolfo Lutz Institute (2005). The physico-chemical results were submitted to an analysis of variance (ANOVA) and the means compared using Tukey's test (5%). Compared to the manual harvesting (plastic containers), the mechanized harvesting reduced almost 10% of the vitamin C levels.

KEYWORDS: Mechanized harvesting, Vitamin C, Acerola

INTRODUÇÃO: Mediante as dificuldades encontradas nas operações manuais, os produtores buscam inovações tecnológicas e mecanização das atividades em campo, principalmente a colheita, por ser a atividade de maior custo e impactos quantitativos e qualitativos. Apesar dos elevados custos da

operação, a colheita manual proporciona maior qualidade aos frutos quando comparada a colheita mecanizada, que por sua vez, promove mais danos e resulta em maior acúmulo de impurezas junto ao produto colhido. A cultura da acerola ganhou importância comercial e, conseqüentemente, expansão dos cultivos devido ao seu elevado teor de ácido ascórbico. No entanto, para que o fruto da acerola seja colhido no ponto mais alto de vitamina C, a colheita deve ser realizada com fruto ainda verde. Pontes et al. (2015), afirmam que, para obtenção de vitamina C natural, a partir do fruto verde de acerola, a colheita deve ser realizada de forma rápida, já que a maturação do fruto acontece após três a quatro dias do ponto ideal de colheita. O principal problema com a colheita mecanizada está voltado à ocorrência de danos provocados nos frutos. Durigan et al. (2005), afirmam que houve perda significativa da qualidade das limas ácidas Tahiti em função de diferentes injúrias mecânicas, principalmente, frutos danificados por impacto. Em grandes pomares destinados à produção de vitamina C natural, a mecanização da colheita garante rapidez e menor custo, porém, faz-se necessário avaliar as possíveis perdas qualitativas ligadas à operação. Desta forma, para que os níveis de ácido ascórbico sejam mantidos, deve-se considerar alguns cuidados durante a colheita e pós colheita. O presente estudo teve como objetivo avaliar os níveis de vitamina C em frutos de acerola colhidos em dois sistemas de colheita, manual e mecanizado, bem como a forma que os frutos foram recolhidos e transportados.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, localizada no Sítio Jaburu, município de Ubajara-CE, na região da Ibiapaba. A avaliação foi realizada na variedade BV 07, sob cultivo orgânico, espaçamento de 5,0 x 3,5 m. O delineamento experimental utilizado foi o esquema em blocos casualizados, com quatro tratamentos, quatro repetições. Os tratamentos foram: colheita manual e colheita mecanizada, com frutos transportados a granel e em caixas, para ambos os sistemas de colheita avaliado. Os parâmetros avaliados foram: vitamina C, SST e ratio (vitamina C.SST⁻¹). Além dos parâmetros avaliados, observou-se o nível de injúria nos frutos para os dois tratamentos. O conteúdo de vitamina C foi determinado pelo método de redução do iodo, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005). Para a colheita mecanizada, utilizou-se a colhedora de café KORVAN, modelo 9200, automotriz com sistema de derriça dos frutos através de dedos vibráteis. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%), que permite estabelecer a diferença mínima significante, possibilitando a obtenção de conclusões a partir dos dados observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A colheita mecanizada contribui na redução dos custos operacionais e viabiliza cultivo em larga escala, porém, apresenta algumas desvantagens por não ser seletiva e por promover riscos de injúrias às frutas. No caso da acerola, tais injúrias diminuem os níveis de vitamina C, ocasionando problemas de qualidade. A tabela 1, apresenta os resultados de vitamina C, SST e ratio de frutos de acerola colhidos de forma manual e mecanizada, transportados em caixas e a granel.

TABELA 1. Análise de variância e teste de médias para valores de vitamina C, SST e Ratio (vitamina C. SST⁻¹) em frutos colhidos de forma manual e mecanizada.

Tratamentos	Vitamina C (mg.100ml ⁻¹ de suco)	SST (° Brix)	Ratio (vitamina C. SST ⁻¹)
Colheita manual (caixas)	2647,3 a	8,45 b	313,29 a
Colheita manual (granel)	2555,3 b	8,45 b	302,42 b
Colheita mecanizada (caixas)	2420,0 c	8,65 a	279,77 c
Colheita mecanizada (granel)	2405,3 c	8,43 b	285,53 b
Desvio Padrão	39,97	0,085	5,17
C.V (%)	1,59	1,01	1,75
Teste F	33,3	6,02	35,5

Médias com letras minúsculas distintas diferem estatisticamente $p \leq 0,05$.

Os resultados mostram que os frutos colhidos manualmente e transportados em caixas, apresentaram maior teor de vitamina C, quando comparado aos demais tratamentos. A colheita manual transportada a granel apresentou menor resultado em relação ao mesmo sistema de colheita, haja visto que, o

grande volume transportado ocasionou injúrias mecânicas nos frutos por esmagamento. As frutas colhidas de forma mecanizada, mostraram os menores níveis de vitamina C e não diferiram quanto à forma de transporte do fruto, sofreram o mesmo tipo de impacto e injúrias. Abaixo, é possível ver o comportamento do ácido ascórbico em cada tratamento de forma gráfica, onde, os frutos colhidos de forma mecanizada e transportados a granel tiveram uma redução de quase 10% nos níveis de Vitamina C, em relação à operação totalmente manual, colheita manual transportado em caixas. (FIGURA 1).

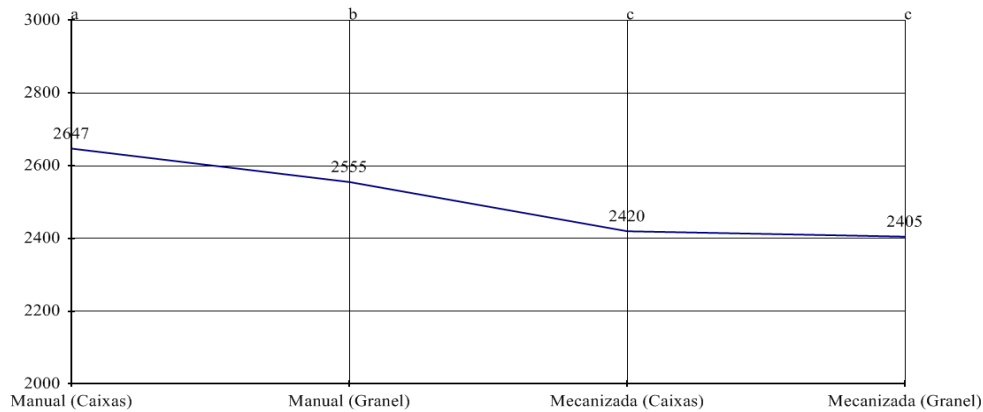


FIGURA 1. Níveis de ácido ascórbico encontrados em frutos de acerola colhidos de forma manual e mecanizada, transportados em caixa e a granel.

A redução dos níveis de vitamina C colhidas de forma mecanizada, reforça resultados encontrados por outros autores como Burton & Schulte-Pason (1987), que evidenciaram aumento na evolução de CO₂ de cerejas injuriadas submetidas a várias intensidades de impacto. Injúrias por impacto também foram responsáveis por aumentos na atividade respiratória de melões (MAC LEOD et al., 1976) e de maçãs (PARKER et al., 1984). As injúrias variaram de leves (FIGURA 3) a grave (FIGURAS 4 e 5) ou sem nenhum dano mecânico (FIGURA 2).



FIGURA 2. Fruta colhida manual e transportadas em caixa, Ubajara-CE, 2013.



FIGURA 3. Fruta colhida manual, transportadas a granel, Ubajara-CE, 2013.



FIGURA 4. Injúrias provocadas na colheita mecanizada, transporte em caixa, Ubajara-CE, 2013.



FIGURA 5. Injúrias provocadas na colheita mecanizada, transporte a granel, Ubajara-CE, 2013.

CONCLUSÕES: Conclui-se que apesar da eficiência da colhedora Korvan, modelo 9200 para a colheita mecanizada da acerola, verificou-se uma diminuição de 10 % nos níveis de vitamina C, quando comparado com a operação em manual. O transporte a granel aumentou o número de frutos injuriados. Serão necessários ajustes que possibilitem a colheita apenas dos frutos viáveis, ponto ideal de colheita, sem danificá-los, visando melhor rendimento qualitativo nas colheitas seguintes.

AGRADECIMENTOS: À Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, pelo suporte técnico, financeiro e concessão da área experimental.

REFERÊNCIAS

BURTON, C.L.; SCHULTE-PASON, N.L. Carbon dioxide as an indicator of fruit impact damage. **HortScience**, Alexandria, v. 22, n. 2, p. 281-2, 1987.

DURIGAN, J.F. **Colheita, conservação e embalagens**. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura da goiabeira, 1, 1997, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FACVJ/UNESP-FUNEP-GOIABRÁS, 1997, p. 149-58.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.v. 1: **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. IV Ed. São Paulo: IMESP, 2005. p.666-670 (método IAL 364/IV).

MacLEOD, R.F.; KADER, A.A.; MORRIS, L.L. **Damage to fresh tomatoes can be reduced**. California Agriculture, Berkeley, v. 30, n. 12, p. 10-12, 1976.

PARKER, M.L.; WARDOWSKI, W.F.; DEWEY, D.H. **A damage test for oranges in a commercial packinghouse line**. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Winter Haven, v. 97, p. 136-7. 1984.

PONTES, A.T. et al. Uso do ciclo fenológico da aceroleira para padronização do ponto de colheita mecanizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2015, São Pedro. **Anais...** São Paulo, 2015.