

## **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA, PERDAS DE FRUTOS E DANOS NAS PLANTAS NA COLHEITA MECANIZADA DA ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.) PARA PRODUÇÃO DE VITAMINA C NATURAL ORGÂNICA**

**Joaquim A. R. Duran<sup>1</sup>, Ana T. A. C. Pontes<sup>2</sup>, Francisco. De A. X. Soares<sup>3</sup>, Francisco W. M. de Lima<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Engo Agrônomo, Gerente Agrícola, Depto. Agrícola, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE, Fone: (0XX88) 3634.9800, joaquim.duran@amway.com

<sup>2</sup> Tecnólogo em Recursos Hídrico/ Irrigação, Coordenador, Depto. Pesquisa e Desenvolvimento, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

<sup>3</sup> Técnico em Fruticultura, Técnico em Pesquisa, Depto. Pesquisa e Desenvolvimento, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

<sup>4</sup> Técnico em Fruticultura, Coordenador Técnico Agrícola, Depto. Operações Colheita, Fazenda Amway Nutrilite do Brasil, Ubajara- CE.

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A colheita manual da acerola para produção de vitamina C, é a atividade com maior custo no processo produtivo, como não existem máquinas específicas, foi feito um trabalho para avaliar a colheita mecanizada, com uma colheitadeira de azeitona, (OXBO 6420) adaptada às plantas de acerola. O experimento foi realizado na área agrícola em Ubajara-CE, com cultivar BRS 366 (Jaburu), no espaçamento de 1,5 x 5,5 m. O objetivo foi avaliar a eficiência da colheita dos frutos, danos nas plantas, perdas devido mecanização, velocidade de operação e vibração. A melhor velocidade de operação foi verificada com 2,5 km/hora e rotação dos vibradores de 360 rpm, foi obtido o ratio de 10,4 de eficiência da máquina pelo dano nas plantas. Foram retiradas das plantas 87,01% dos frutos colhidos pela máquina, deixados na planta foi 8,74% e derrubados no chão 4,23%, com 8,33% das plantas danificadas. Para os frutos no chão, a melhor velocidade de operação foi de 3,5 km/hora, onde foram derrubados 3,23% dos frutos colhidos. Conclui-se que a colheitadeira de azeitona, atuou de forma satisfatória, porém, serão necessários ajustes que possibilitem a colheita apenas dos frutos viáveis, sem danificar as plantas, visando melhor rendimento nas colheitas seguintes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Malpighia emarginata* D.C., Colheita mecanizada de frutas, Mecanização agrícola

### **EFFICIENCY EVALUATION, FRUIT LOSSES AND DAMAGE OF MECHANIZED HARVESTING OF ACEROLA CHERRY (*Malpighia emarginata* DC) ON NATURAL ORGANIC VITAMIN C PRODUCTION**

**ABSTRACT:** Acerola, which bears high vitamin C content fruits, was manual harvested in Brazil farm with high labor cost due to the lack of specific mechanical harvesting equipment. In the present study, we investigated whether the Olive Harvester (OXBO 6420) adapted to acerola tree by evaluating the fruit harvest efficiency, plant damage, fruit losses, operating speed and vibration rate. The experiment was conducted in the farming area in Ubajara-CE with the variety of BRS 366 (Jaburu) planted at the spacing of 1.5m x 5.5m. At the moving speed of 2.5 km/hour, vibrators rotation of 360 rpm and the ratio of Machine efficiency per Tree damage was 10.4, harvest machine picked 87.01% of fruits, left 8.74% of fruits on the tree and dropped 4.23% of fruits on the ground. Machine also caused 8.33% of tree damage. When the operating speed increased to 3.5 km/hour, only 3.23% of fruits dropped to the ground. These results indicated that the Olive Harvester could be used for acerola fruit harvesting. Further adjustments will be conducted to achieve a better harvest efficiency as well as reduce acerola trees damage.

**KEYWORDS:** *Malpighia emarginata* DC, Fruit mechanized harvesting, Farming mechanization

**INTRODUÇÃO:** A mecanização das operações e o incentivo a novas tecnologias no campo tem sido a saída para que muitos produtores viabilizem a produção de algumas culturas. Além da escassez de mão de obra, as operações manuais representam o maior custo de produção no setor agrícola. Quanto a colheita manual, pode-se dizer que trata-se de um processo mais seletivo, que proporciona maior qualidade aos frutos, menores danos as plantas e baixo investimento inicial, porém, possui alto custo operacional, ampliando a necessidade de investimentos em mecanização. Diante da necessidade de rapidez, qualidade e melhor custo operacional, a Fazenda Amway Nutrilite do Brasil tem investido em pesquisa com mecanização da colheita da acerola, destacando-se como pioneira na adoção da técnica no Brasil. A colheita da acerola destinada a produção de vitamina C natural, a partir do fruto verde, deve ser realizada de forma rápida para obtenção de maiores teores de ácido ascórbico, já que a maturação do fruto acontece após três a quatro dias do ponto ideal de colheita, podendo acelerar de acordo com a variação climática. Para a redução nos custos de produção e agilidade na operação, alguns produtores optaram pela realização da colheita de forma mecanizada, segundo Kashima, (1990) e Barbosa et al. (2005), através da mecanização obteve-se na cultura do café, menor custo operacional e melhor qualidade dos frutos, quando comparados ao sistema de colheita manual. A preocupação em torno dessa inovação são os danos que podem ocorrer nas plantas do pomar, e a eficiência da colheita, considerando o alto valor de investimento para adquirir esses equipamentos. Segundo Bártholo & Guimarães, (1997) o principal dano ocorrido pela a colheita mecaniza no café, é a desfolha, sendo o dano superior quando comparado à colheita manual, o que gera estresse da planta e redução de longevidade. Silva et al. (2000), observou que através de ajustes nas colhedoras e adequadas configurações de velocidade e vibração, não ocorre prejuízos na produção das lavouras. Por todos esses fatores, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da colheita mecanizada na cultura da acerola em diferentes níveis de velocidade e vibração, danos nas plantas e perdas devido a mecanização.

**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 no mês de novembro de 2014, na variedade BRS 366 (Jaburu), sob cultivo orgânico, em sistema de Pivot Central, no espaçamento de 1,5 x 5,5 m, com aproximadamente 1200 plantas/ha. O experimento foi instalado em esquema fatorial e variáveis analisadas foram: três velocidades, (2,5; 3,0; 3,5 Km/h) e três diferentes vibrações, (280; 320; 360 rpm), totalizando nove tratamentos e seis repetições, contento 20 plantas cada repetição. Os parâmetros avaliados foram: Eficiência de colheita da máquina, frutos deixados na planta, frutos caídos no chão, danos nas plantas. Os danos nas plantas foram classificados como leve e grave, sendo os danos leves desprezível, pois não influencia na produção e na saúde da planta, sendo considerado apenas os danos que possam acarretar danos econômicos, interferindo na performance produtiva do pomar. No experimento foram pesados os frutos colhidos pela máquina, após a passada da máquina, foi colhido de forma manual e contabilizados os frutos deixados na planta e caídos no chão, para mensuração da eficiência da colheitadeira em cada tratamento. Para a valer a performance da colheita mecanizada, utilizou-se a colheitadeira de azeitonas, OXBO, modelo 6420, automotriz com 18 arcos vibratórios, que promove a derriça do fruto. A cada parcela a máquina foi configurada conforme a velocidade e vibração estabelecida para cada tratamento, aleatoriamente. Após a passada da máquina as plantas foram vistoriadas e mensurados os danos causados pela mecanização. Os dados de produção e cus foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5 %, que permite estabelecer, a diferença mínima significativa, possibilitando a obtenção de conclusões a partir dos dados observados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Segundo KASHIMA (1990) e BARBOSA et al. (2005), o sistema de colheita mecanizada apresenta menor custo operacional e melhor qualidade dos frutos na cultura cafeeira, comparativamente ao sistema de colheita manual. Para a cultura da acerola, não há estudos quanto à mecanização da colheita, sendo necessário um estudo mais abrangente. A Tabela 1 mostra a performance operacional da colheitadeira Oxbo, modelo 6420, na colheita da acerola, quanto a eficiência de colheita, frutos deixados na planta e os frutos que caíram no chão, durante a passada da máquina.

TABELA 1. Análise de variância e teste de médias para as variáveis, colheita manual e mecanizada

Variáveis		Eficiência da Colheitadeira-OXBO (%)	Frutos deixados na planta (%)	Frutos no chão (%)
Velocidade (Km/h)	Vibração (Rpm)			
2,5	280	70,2 <sup>bc</sup>	20,8 <sup>abc</sup>	4,6 <sup>a</sup>
2,5	320	80,7 <sup>ab</sup>	12,7 <sup>abc</sup>	3,4 <sup>a</sup>
2,5	360	87,0 <sup>a</sup>	8,0 <sup>c</sup>	2,8 <sup>a</sup>
3	280	63,6 <sup>c</sup>	31,0 <sup>a</sup>	3,9 <sup>a</sup>
3	320	72,1 <sup>bc</sup>	16,5 <sup>abc</sup>	5,0 <sup>a</sup>
3	360	78,6 <sup>ab</sup>	10,7 <sup>bc</sup>	5,4 <sup>a</sup>
3,5	280	65,4 <sup>c</sup>	23,8 <sup>ab</sup>	6,0 <sup>a</sup>
3,5	320	86,0 <sup>a</sup>	9,3 <sup>bc</sup>	3,3 <sup>a</sup>
3,5	360	86,2 <sup>a</sup>	8,4 <sup>bc</sup>	2,9 <sup>a</sup>
Desvio Padrão		7,13	0,23	0,25
C.V (%)		9,13	20,13	36,1

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na coluna, diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ )

Em todos os tratamentos estudados observou-se que maior vibração de colheita, aumentou o percentual de frutos colhidos de forma mecanizada. Os melhores resultados de eficiência de colheita foram nas velocidades 3,5 Km/h; 360 rpm, 3,5 Km/h; 320 rpm e 2,5 Km/h; 360 rpm, não diferindo estatisticamente entre si, o mesmo pode-se observar para os frutos deixados na planta e frutos no chão. Resultado semelhante foi encontrado por SILVA et al. (2002) ao estudar a colheita mecanizada do café.

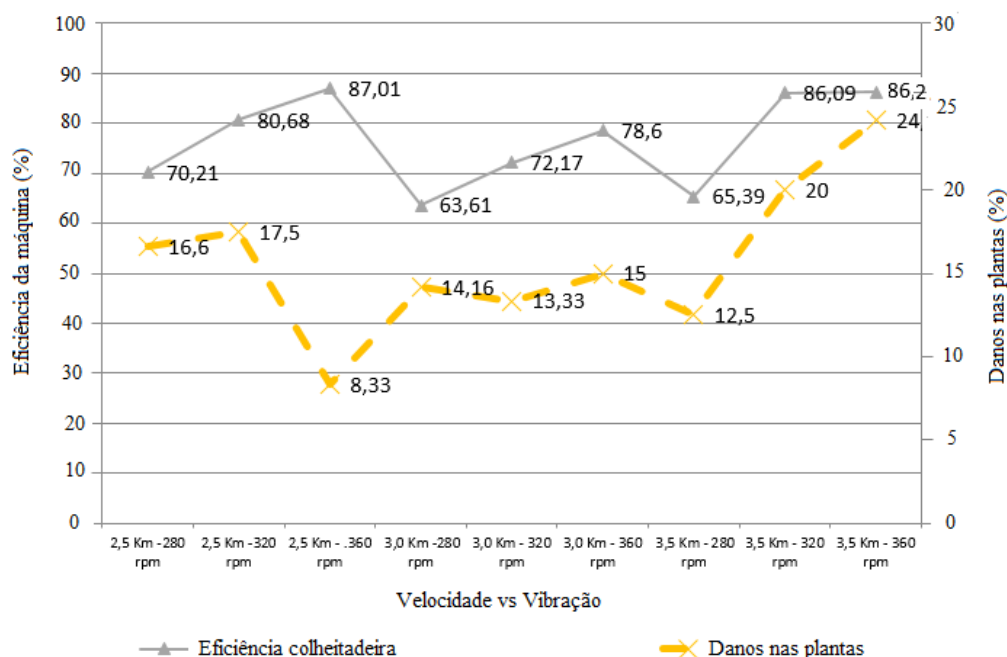


Figura 1. Eficiência da colheita mecanizada e o percentual de danos apresentados em cada tratamento

Quanto ao parâmetro dano nas plantas, o tratamento com menor percentual foi a velocidade 2,5 Km/hora; vibração 360 rpm, com apenas 8,33 %. (FIGURA 1). Sendo um número ainda elevado de danos, mostrando a necessidade de estudos cada vez mais abrangente. Vale ressaltar que as plantas do pomar devem ser trabalhadas através da prática de poda, para receber a mecanização, proporcionando redução nos danos provocados pela mecanização.



Foto: Pontes, A.T.A.C.

FIGURA 2. Máquina Colhedora OXBO, modelo 6420. Ubajara-CE, 2014.



Foto: Duran, J.A.R.

FIGURA 3. Colheita mecanizada ao longo das linhas de acerola. Ubajara-CE, 2014



Foto: Pontes, A.T.A.C.

FIGURA 4. Dano grave provocado pela a colheita mecanizada. Ubajara-CE, 2014.



Foto: Pontes, A.T.A.C.

FIGURA 5. Dano considerado leve, sem influência na produção ou saúde da planta. Ubajara-CE, 2014

**CONCLUSÕES:** Apesar da eficiência de colheita ter sido estatisticamente igual em três tratamentos, conclui-se que a melhor configuração da máquina, OXBO para a colheita mecanizada da acerola, é na velocidade de 2,5 Km/hora e vibração de 360 rpm, pois apresentou menor percentual de danos às plantas do pomar. Conclui-se que a colheitadeira de azeitona, modelo 6420 atuou de forma satisfatória, porém, serão necessários ajustes que possibilitem a colheita apenas dos frutos viáveis, sem danificar as plantas, visando melhor rendimento nas colheitas seguintes

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

## REFERÊNCIAS

BÁRTHOLO, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G. **Cuidados na colheita e preparo do café.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n187, p.33-42, 1997.

KASHIMA, T. **A colheita mecanizada do café: produtos, desempenho e custos.** IN: Ciclos de estudos sobre mecanização agrícola, 4., 1990, Campinas, SP. Anais... Campinas: Fundação CARGILL, 1990. P.234-246

SILVA, F.M. et. al. **Avaliação da colheita mecanizada e seletiva do café.** In. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS. 28., 2002, Caxumba, MG. Anais... Rio de Janeiro: MAPA- PROCAFÉ, 2002. P.150-152