

AVALIAÇÃO DA FIRMEZA DE FRUTOS DE TOMATE SUBMETIDOS A COLHEITA MECANIZADA

TÚLIO DE ALMEIDA MACHADO¹, HAROLDO CARLOS FERNANDES², CLARICE APARECIDA MEGGUER³, RHAYF EDUARDO RODRIGUES⁴, MURILO ALBERTO DOS SANTOS⁵

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (64) 98107-8994, machado.tulio@gmail.com

² Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, haroldoufv@gmail.com

³ Doutora em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, clarice.megguer@ifgoiano.edu.br

⁴ Bacharel em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, rhayf.rodrigues@gmail.com

⁵ Bacharel em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, muriloalberto_13@hotmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 28 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Atualmente, o Brasil é o 5º maior produtor mundial de tomate para processamento industrial. A mecanização da colheita do tomate industrial vem proporcionando melhores resultados de eficiência de operação em todo o mundo através do aumento da capacidade operacional. Porém, a colheita mecanizada proporciona injúrias nos frutos. Com isso, o presente trabalho objetivou-se mensurar a firmeza de polpa dos frutos de tomate após a colheita mecanizada em função do número de horas trabalhadas de cada colhedora. Foi utilizada a cultivar de tomate HEINZ 9553 em sistema de plantio direto. Para a avaliação foram utilizadas três colhedoras com diferentes números de horas de trabalho. As amostras de controle foram colhidas de maneira manual anteriormente à colheita mecanizada e foram considerados saudáveis e sem danos e seus valores de firmeza de polpa foram comparados posteriormente com os frutos colhidos em cada máquina. Para cada máquina foram realizadas 7 repetições e, posteriormente, os valores foram submetidos a estatística descritiva. Os frutos colhidos mecanicamente obtiveram média de 2,26 kgf cm⁻², enquanto os frutos utilizados como testemunha obtiveram valores médios de 3,62 kgf cm⁻².

PALAVRAS-CHAVE: Pós-colheita, injúrias nos frutos, horas trabalhadas.

EVALUATION OF FIRMNESS OF TOMATO FRUITS SUBMITTED TO MECHANIZED HARVESTING

ABSTRACT: Currently, Brazil is the 5th largest producer of tomato for industrial processing. The mechanization of the industrial tomato harvesting has resulted in improved operational efficiency results throughout the world through increased operational capacity. However, mechanized harvesting provides insults on the fruits. Thus, the present work aimed to measure the pulp firmness of the tomato fruit after the mechanized harvest in function of the number of hours worked of each harvester. The tomato cultivar HEINZ 9553 was used in a no - tillage system. Three harvesters with different working hours were used for the evaluation. The control samples were harvested manually prior to the mechanized harvest and were considered healthy and undamaged and their pulp firmness values were compared later with the fruits harvested in each machine. For each machine, 7 replications were performed and, subsequently, the values were submitted to descriptive statistics. The fruits harvested mechanically obtained a mean of 2.26 kgf cm⁻², while the fruits used as control had average values of 3.62 kgf cm⁻².

KEYWORDS: Postharvest, injuries in fruits, worked hours.

INTRODUÇÃO: O Brasil é o 5º maior produtor mundial de tomate para processamento industrial, com uma área transplantada de 56,69 mil ha em 2015 e uma produção de 3,672 milhões de toneladas. O estado de Goiás é o maior produtor, responsável por uma produção total de 882,8 mil toneladas, totalizando, aproximadamente, 24% da produção nacional (IBGE, 2015). No Brasil o processo de mecanização da colheita ganhou importância a partir da década de 90 e sendo utilizada por grandes produtores até os dias de hoje (CORTEZ et al. 2002). Arazuri et al. (2010) concluíram que a tendência

dos modelos mais novos de colhedoras é a utilização de sistemas rotativos por apresentarem vantagens como o tamanho reduzido, um menor requerimento de energia para separação dos frutos e menor ruído. Por se tratar de um processo ainda novo no Brasil a mecanização da colheita ocasiona perdas, principalmente pela utilização equipamentos nem sempre adequados para a nossa realidade. As perdas podem ocorrer em níveis elevados em função da maturação da lavoura, colhedora, experiência do operador em conduzir a máquina, e condições de transporte dentre outros fatores relacionados ao meio ambiente (ARAZURI et al., 2007). Um dos principais problemas associados com colheita mecanizada é o dano mecânico causado ao fruto afetando sua qualidade final (TANIGAKI et al., 2008). De acordo com Nachtigal e Migliorini (2011), a qualidade dos frutos para os fins a que se destinam depende de, dentre outros aspectos, de suas características físicas como sua firmeza de polpa. Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho mensurar em colhedoras com diferentes horas de uso os danos causados nos frutos colhidos a partir de análise de sua firmeza de polpa.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento relacionado a essa pesquisa foi realizado na Fazenda Santa Rosa, localizada no município de Morrinhos, Goiás (17°44'31.7"S e 49°03'12.6"W 770m de altitude). A área total da é de 290 ha sob um pivô central dos quais 58 ha compuseram a área experimental. O relevo é considerado levemente ondulado (10%). No momento da colheita, o solo se encontrava com o teor médio de água de 20% (EMBRAPA, 2011). O solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho Escuro (EMBRAPA, 2013). Foi utilizada a cultivar de tomate HEINZ 9553, conduzida segundo sistema de plantio direto. O processo de colheita foi realizado em aproximadamente 125 dias após o transplântio. No momento da colheita foram utilizadas colhedoras autopropelidas (G-89/93 MS 40", GUARESI), com quantidades de horas de trabalho diferentes: Máquina 1 – 8762 horas; Máquina 2 – 5787 horas; e Máquina 3 – 5222 horas. A Figura 1 ilustra a composição dos conjuntos mecanizado empregados neste trabalho.



FIGURA 1. Conjunto mecanizado utilizado para o trabalho.

Todas as colhedoras trabalharam com a mesma configuração na plataforma de corte e recolhimento e no sistema de trilha. No cilindro de trilha, adotou-se a configuração sugerida pelo fabricante a qual consistiu de uma rotação de 12 rpm e a vibração de 2,5 Hz. Durante os ensaios com as colhedoras, empregou-se a rotação do motor de 1.900 rpm e velocidade média operacional de $1,14 \text{ m s}^{-1}$. Durante a colheita as amostras foram recolhidas na saída do braço de descarga de cada colhedora, sendo ensacadas e identificadas. Foram colhidas também amostras de forma manual e aleatória. Esses frutos colhidos manualmente, por não sofrerem intervenções mecânicas, foram considerados “frutos perfeitos” e empregados como tratamento controle. Todas as amostras foram então acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e levadas ao laboratório do Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos para determinação da firmeza de polpa. A firmeza de polpa foi determinada pelo método do aplanador (CALBO & NERY, 1995), onde foram analisados cinco frutos por repetição e

duas mensurações por fruto. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do software Minitab 17.0 ® (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A tabela 1 se encontram os valores de firmeza de polpa obtidos em laboratório.

Tabela 1 – Firmeza de polpa (Kgf cm⁻²) em função de diferentes colhedoras.

Tratamentos	Firmeza de polpa (Kgf cm ⁻²)
Controle	3.62 ± 0,92 a
M1	2.28 ± 0,74 b
M2	2.32 ± 0,55 b
M3	2.18 ± 0,69 b

Médias nas mesmas colunas seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os frutos colhidos mecanicamente obtiveram um valor de firmeza de polpa médio de 2.26 Kgf cm⁻² enquanto o tratamento controle obteve média de 3,62 Kgf cm⁻². A máquina 3 obteve a menor média com 2.18 Kgf cm⁻² enquanto a máquina 2 obteve uma maior média de firmeza de polpa em relação as outras máquinas 2.32 Kgf cm⁻² (Tabela 1). O tratamento controle diferiu estatisticamente dos demais pelo fato de o processo de colheita manual ter sido mais cauteloso. Em relação as 3 máquinas utilizadas no presente estudo ambas obtiveram medias idênticas estatisticamente.

CONCLUSÕES: A quantidade de horas trabalhadas não influenciou nos valores de firmeza de polpa dos frutos de tomate.

AGRADECIMENTOS: Ao IFGoiano – Campus Morrinhos pelo laboratório para as análises e à FAPEMIG pelo auxílio no CONBEA 2017.

REFERÊNCIAS

ARAZURI, S.; ARANA, I.; JAREN, C. Evaluation of mechanical tomato harvesting using wireless sensors. *Sensors*, v. 10, n. 12, p. 11126-11143, 2010.

ARAZURI, S.; JAREN, C.; ARANA, J. I.; PEREZ DE CIRIZA, J. J. Influence of mechanical harvest on the physical properties of processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of Food Engineering*, v. 80, n. 1, p. 190-198, 2007.

CALBO, A. G.; NERY, A. A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica de aplanção. *Horticultura Brasileira*, v. 13, n. 1, p. 14-18, 1995.

CORTEZ, L. A. B.; BRAUNBECK, O. A.; CASTRO, L. R. DE; ABRAÃO, R. F.; CARDOSO, J. L. Sistemas de colheita para frutas e hortaliças: oportunidades para sistemas semimecanizados. *Revista Frutas & Legumes*, Lisboa, v. 12, n. 1, p. 26-29, 2002.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Ciência do Solo. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ, Embrapa, 230 p., 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília, DF, Embrapa, 353 p., 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p.1-85, 2015.

MINITAB Release 17.0. Sistema de Ajuda do Software. BCIS Lab St. Cloud State University: Minitab Inc., 2014.

NACHTIGAL, J. C.; MIGLIORINI, L. C. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Recomendações para o Cultivo da Goiabeira no Rio Grande do Sul. 1 ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011, 8 p.

TANIGAKI, K.; FUJIURA, T., AKASE, A.; IMAGAWA, J. Cherry-harvesting robot. Computers and Electronics in Agriculture, v. 63, n. 1, p. 65-72, 2008.