

## CUSTO HORÁRIO DE DIFERENTES TIPOS DE COLHEITA MECÂNICA DE TOMATE INDUSTRIAL

YGOR ANTONIO DE OLIVEIRA SANTOS<sup>1</sup>, TULIO DE ALMEIDA MACHADO<sup>2</sup>, HAROLDO CARLOS FERNANDES<sup>3</sup>, KEMUEL NARCIZO FERREIRA<sup>4</sup>, TUANE SILVA OLIVEIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, (64) 99239-1964,

[yorantoniosantos@hotmail.com](mailto:yorantoniosantos@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, [machado.tulio@gmail.com](mailto:machado.tulio@gmail.com)

<sup>3</sup>Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, [haroldoufv@gmail.com](mailto:haroldoufv@gmail.com)

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [kemuel100@hotmail.com](mailto:kemuel100@hotmail.com)

<sup>5</sup>Graduanda em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, [tu4ne@hotmail.com](mailto:tu4ne@hotmail.com)

Apresentado no

XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** A determinação do custo de produção agrícola é uma importante ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produtivas e de geração de informações para subsidiar as tomadas de decisões. O objetivo desse estudo foi efetuar uma avaliação econômica de três sistemas de colheita mecanizada de tomate para processamento industrial por meio da determinação dos custos operacionais. Os sistemas de colheita foram formados por diferentes combinações de colhedora, caminhão, reboque, trator e caçambas. Foi realizada a análise econômica de cada sistema. Houve dez repetições para cada sistema de colheita para a aquisição das horas trabalhadas. Os custos considerados foram a depreciação, juros, abrigo, seguro, impostos, combustíveis, mão de obra, lubrificantes, reparos e manutenção. A análise econômica foi dividida em custos fixos e variáveis. Posteriormente, foram traçados gráficos onde foram divididos os custos horários nos sistemas de colheita. Os custos fixos foram maiores que os custos variáveis dentro dos sistemas de colheita avaliados. Em todos os sistemas avaliados, o custo com depreciação foi maior em função do preço de aquisição dos equipamentos. Para os custos variáveis, os maiores valores por hora trabalhada foram para o consumo de combustíveis. O Sistema 2 foi o que se mostrou com menor custo total.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum* L.; Custos operacionais; Colheita mecanizada.

### TIME COST OF DIFFERENT TYPES OF INDUSTRIAL TOMATO MECHANICAL HARVEST

**ABSTRACT:** The determination of the cost of agricultural production is an important tool for controlling and managing productive activities and generation of information to support decision-making. The aim of this study was to evaluate three mechanized tomato for industrial processing harvesting systems by determining the operational costs. Harvesting systems were formed by different combinations of harvester, truck, trailer, tractor and buckets. It was performed the economic analysis of each system. There were ten repetitions for each collection system for the acquisition of hours worked. The costs considered were depreciation, interest, shelter, insurance, taxes, fuels, labor, lubricants, repairs and maintenance. The economic analysis was divided into fixed and variable costs. Subsequently, graphs were plotted where the hourly costs were divided into the harvesting systems. The fixed costs were higher than the variable costs within the evaluated harvest systems. In all the evaluated systems, the depreciation cost was higher due to the purchase price of the equipment. For variable costs, the highest values per hour worked were for fuel consumption. The System 2 was the one with the lowest total cost.

**KEYWORDS:** *Solanum lycopersicum* L.; Operational costs; Mechanized Harvest.

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o 5º maior produtor mundial de tomate para processamento industrial, onde na América do Sul lidera a produção, sendo ainda, o maior mercado consumidor de seus derivados industrializados. Dentre os estados brasileiros com maior produção nesta variedade, destaca-se o estado de Goiás, com uma área transplantada de 12.670 ha e uma produtividade média de 75 mil kg ha<sup>-1</sup> (CAMARGO et al., 2016). A mecanização da colheita nessa cultura vem se desenvolvendo cada vez mais nas diferentes etapas do ciclo produtivo, possibilitando a substituição da mão de obra manual pela mecanização das lavouras (FERNANDES et al., 2012). Neste contexto, a colheita mecanizada de tomate industrial se torna importante, pois, quanto menores as perdas decorrentes desta operação, haverá incremento na produtividade por área, refletindo, conseqüentemente, na maior produção total do país (CASA & EVANGELISTA, 2009). O acompanhamento sistemático do desempenho das máquinas agrícolas e os cálculos dos seus custos operacionais são fatores fundamentais para o seu uso racional. Dessa forma, o desempenho operacional de uma máquina refere-se a um complexo conjunto de informações que definem seus atributos, quando são executadas operações sob determinadas condições (PIACETINI et al., 2012). O conhecimento do desempenho operacional de uma máquina agrícola se tornou uma preocupação crescente e de suma importância, porque com o advento da mecanização, os custos de produção foram diretamente influenciados pela eficiência da máquina no campo (SIMÕES & SILVA, 2012). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação econômica de três sistemas de colheita mecanizada de tomate para processamento industrial utilizando combinações de equipamentos formados pela colhedora, caminhão, reboque, caçambas e trator.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi conduzido na Fazenda Santa Rosa, localizada no município de Morrinhos, Goiás, com altitude média de 770 m. A. A área experimental restringiu-se a 367 ha para cada sistema avaliado com relevo levemente ondulado (10%). No momento da colheita o solo predominante do tipo Latossolo Vermelho Escuro e se encontrava com o teor médio de água de 20%. O material vegetal utilizado neste trabalho foi o tomate cultivar Heinz 9553, que foi transplantado na área utilizando-se o sistema de plantio direto, com o processo de colheita sendo realizado em aproximadamente 125 dias após a introdução da cultura. Os equipamentos utilizados foram: uma colhedora autopropelida da marca Guaresi, modelo G-89/93 MS 40”, com motor FIAT-Iveco de 128,7 kW; um caminhão da marca Volkswagen, modelo 31.330, com motor Cummins ISL de 242,7 kW de potência e tração 6x4 com carroceria para transportar caçambas rollon/off de 40 m<sup>3</sup>; um reboque com rodas duplas de 2 eixos com chassi e amortecedor próprio, da marca Imavi; e um trator da marca John Deere, modelo 6.130J, com 95,6 kW de potência nominal no motor. Com isso, os equipamentos foram responsáveis por compor três sistemas de colheita e transporte dos frutos que foram considerados como sistemas de avaliação (Tabela 1). Para mensuração dos tempos operacionais foi utilizado um cronômetro digital. As medidas coletadas foram aplicadas na escala de segundos, sendo compostas pelo tempo gasto na realização das operações de colheita, bem como das paradas, das manobras e dos deslocamentos, durante uma jornada de trabalho diário de oito horas. Foram consideradas 10 repetições para cada coleta de tempo em cada sistema de colheita.

TABELA 1. Descrição dos componentes dos diferentes sistemas de avaliação utilizados.

SISTEMAS UTILIZADOS	COLHEITA	TRANSPORTE
Sistema 1	Colhedora	1 caminhão, 1 reboque e duas caçambas
Sistema 2	Colhedora	1 trator, 1 reboque e 1 caçamba
Sistema 3	Colhedora	1 caminhão e 1 caçamba

Após a determinação do custo horário de cada conjunto mecanizado, os custos operacionais foram expressos em dólar comercial americano, oficial do Banco Central do Brasil (PTAX 800), a preço de venda, por hora de trabalho (US\$ h<sup>-1</sup>). Foi considerado como taxa de câmbio o preço da moeda estrangeira, medido em unidades e frações da moeda nacional, no valor de R\$ 3,20 (02/02/2018).

Os custos operacionais foram estimados empregando-se a mesma metodologia proposta Machado et al. (2017). Os custos operacionais foram compostos pelos custos fixos e custos variáveis. Os custos

fixos foram compostos pela depreciação, juros sobre o capital investido e gastos com ASI (abrigo, seguros e impostos). Os custos variáveis foram compostos pela mão de obra, combustíveis, lubrificantes e gastos com reparos e manutenção. A Figura 1 apresenta os modelos de colheita utilizados durante o trabalho.



FIGURA 1. Representação dos componentes dos Sistemas 1, 2 e 3 respectivamente.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após a mensuração dos custos fixos e custos variáveis por hora de cada sistema utilizado para a colheita e transporte de tomate industrial, os valores foram dispostos em gráficos separadamente em US\$ h<sup>-1</sup> (Figura 2).

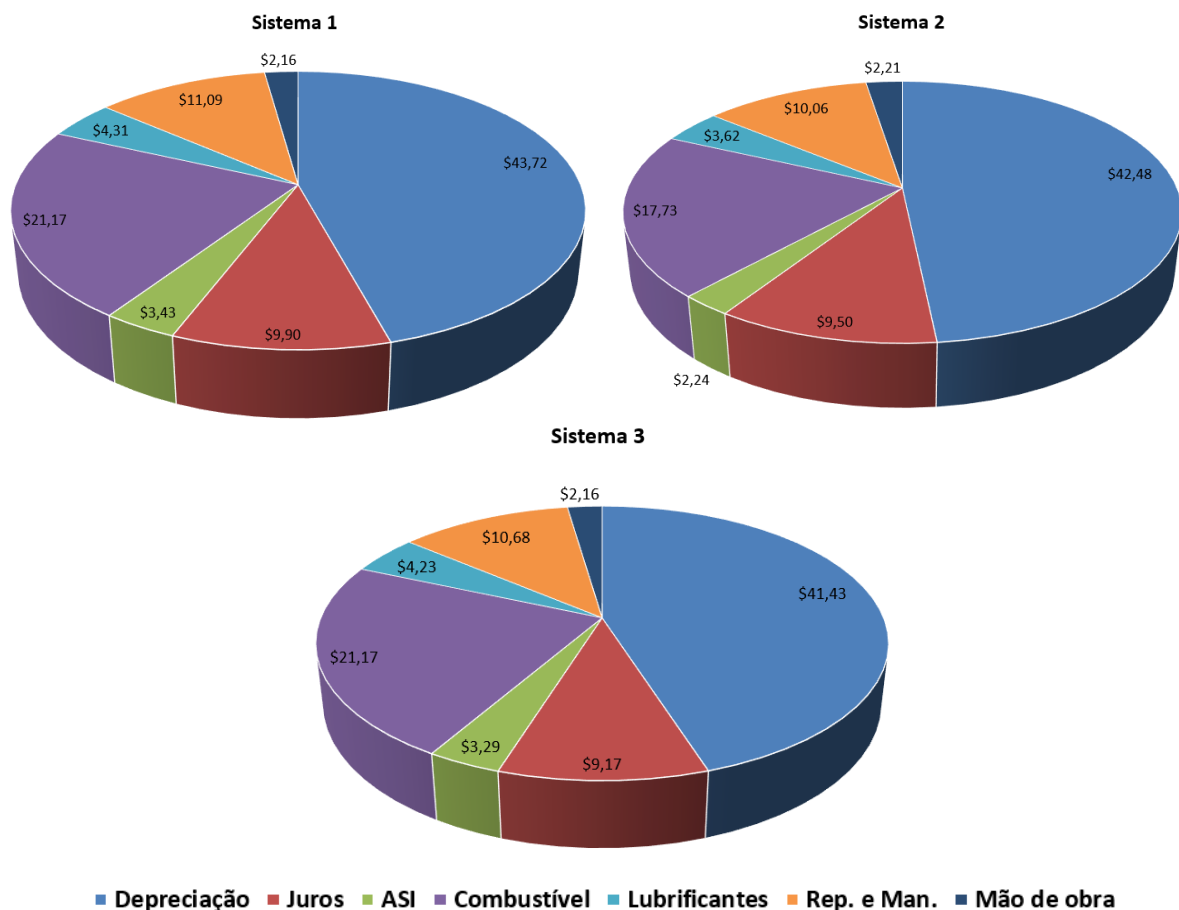


FIGURA 2. Distribuição dos custos avaliados nos sistemas 1, 2 e 3 respectivamente.

O custo horário total do Sistema 1 foi o de maior valor dentre os analisados. A soma dos custos fixos e variáveis fez com que essa operação apresentasse custo de 95,78 US\$ h<sup>-1</sup>, sendo 45,6% do valor total apenas de depreciação. O fato pode ser explicado devido a um maior valor de aquisição do caminhão utilizado em relação ao sistema 2, no qual o trator possuiu um menor custo de aquisição, sendo que esse custo influi diretamente no valor de depreciação, o maior entre todos os custos. Esse comportamento é o mesmo explicado por Oliveira et al. (2009), que analisaram a colheita florestal de um forwarder na extração de toras de pinus e concluíram que os custos fixos corresponderam juntos a

42,8% dos custos operacionais totais, sendo que a depreciação obteve 34,1% e foi o fator que mais influenciou no resultado. Levando em consideração apenas os custos variáveis o sistema 2 foi o que apresentou os menores custos em relação aos demais sistemas como combustível, lubrificantes, e reparo e manutenção se expressando mais econômico e, portanto, mais lucrativo. Porém, mesmo nesse sistema os custos apenas com combustível atingiram cerca de 45,8% do custo variável e 18,5% do custo total. Nesse mesmo contexto e corroborando com o presente trabalho, Cunha et al. (2015), avaliaram diferentes tipos de colheita de café e concluíram que os fatores de depreciação, combustíveis e reparos e manutenção foram os elementos dos custos que tiveram maior participação nos custos operacionais dos sistemas mecanizados estudados. Ainda nessa linha, Simões et al. (2011), analisaram em uma operação de subsolagem para implantação de uma floresta comercial que o item combustível é o principal componente dentre os demais que compõem o custo operacional da maquinaria agrícola, impactando diretamente os custos finais de produção.

**CONCLUSÕES:** O sistema 1 foi o que apresentou maior custo horário em relação aos demais, seguido pelo sistema 3 e, posteriormente, o sistema 2. Além disso, considerando todos os sistemas, os maiores custos fixos ficaram detidos com a depreciação e os maiores custos variáveis para os combustíveis.

#### **REFERÊNCIAS:**

CAMARGO, M. S.; BRITO JÚNIOR, J. S.; MOLENA, L. A. Alta nos custos limita rentabilidade em 2016. **Anunário hortifruti Brasil**, n.163, p.14-17, 2016.

CASA, J.; EVANGELISTA, R. M. Influência das épocas de colheita na qualidade de tomate cultivado em sistemas alternativos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.1101-1107, 2009.

CUNHA, J. P.; B.; SILVA, F. M.; ANDRADE, F.; MACHADO, T. A.; BATISTA, F. A. Análise técnica e econômica de diferentes sistemas de transplante de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, v.10, n.3, p.289-297, 2015.

FERNANDES, A. L. T.; PARTELLI, F. L.; BONOMO, R.; GOLYNSKI, A. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.2, p.231-240, 2012.

MACHADO, T. A.; SANTOS, F. L.; FERNANDES, H. C.; VALENTE, D. S. M.; CUNHA, J. P. B. Technical and economic analysis of an industrial tomato transplanting system. **Revista Espacios**, v.38, n.13, p.07-16, 2017.

OLIVEIRA, D.; LOPES, E. S.; FIEDLER, N. C. Avaliação técnica e econômica do Forwarder na extração de toras de pinus. **Scientia Forestalis**, v.37, n.84, p.525-533, 2009.

PIACETINI, L.; SOUZA, E. G. D.; OPAZO, M. A. U.; NOBREGA, L. H. P.; MILAN, M. Software para estimativa do custo operacional de máquinas agrícolas maqcontrol. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.3, p.609-623, 2012.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R.; FENNER, P. T. Desempenho operacional e custos da operação de subsolagem em área de implantação de eucalipto. **Bioscience Journal**, v.27, n.5, p.692-700, 2011.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R. Desempenho operacional e custos de um trator na irrigação pós-plantio de eucalipto em campo. **Revista Ceres**, v.59, n.2, p.164-170, 2012.