

EFICIÊNCIA DA COLHEITA MECANIZADA DE UVAS CULTIVADAS EM SISTEMA DE LATADA

ELIONAIDE CARMO PEREIRA ¹, JARDÊNIA RODRIGUES FEITOSA ², DANIEL DOS SANTOS COSTA ³, SHEILA FERREIRA SANTOS ⁴

¹ Eng. Agrícola e Ambiental, Assistente de Planejamento e Controle de Mecanização Agrícola, SLC Agrícola S/A, Correntina - BA, elionaide.pereira@hotmail.com.

² Eng. Agrícola e Ambiental, Profa. Adjunta, Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental, UNIVASF, Juazeiro - BA

³ Eng. Agrícola e Ambiental, Prof. Adjunto, Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental, UNIVASF, Juazeiro - BA

⁴ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UNIVASF, Juazeiro - BA

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A mecanização da colheita de uvas viníferas é uma alternativa para reduzir a alta necessidade de mão de obra na operação. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a eficiência da colheita mecanizada de uvas, utilizando-se uma colhedora para sistema de condução em latada. O experimento foi realizado em plantio comercial localizado no perímetro irrigado Vermelhos, município de Lagoa Grande-PE. Foram avaliadas as velocidades de deslocamento do conjunto trator-colhedora de 0,67; 1,01 e 1,48 km h⁻¹, e quatro rotações do motor do trator (1600, 1700, 1900 e 2000 rpm). Os parâmetros capacidade operacional, capacidade de produção, uva não colhida e perda total variaram significativamente apenas em função da velocidade. A eficiência da colheita mecanizada foi de 92,99%.

PALAVRAS-CHAVE: colhedora de uva, viticultura, capacidade operacional

EFFICIENCY OF MECHANIZED HARVESTING OF GRAPES CULTIVATED IN A LATADA SYSTEM

ABSTRACT: Mechanizing the harvesting of vinifera grapes is an alternative to reducing the high need for manpower in this operation. The aim of this study was therefore to evaluate the efficiency of mechanized grape harvesting, using a harvester with a trellis system. The experiment was carried out in a commercial plantation located in the Vermelhos irrigated perimeter, in the municipality of Lagoa Grande-PE. The tractor-harvester combination travel speeds of 0.67, 1.01 and 1.48 km h⁻¹ and four tractor engine speeds (1600, 1700, 1900 and 2000 rpm) were evaluated. The parameters operational capacity, production capacity, total loss and unharvested grapes varied significantly only as a function of speed. The efficiency of mechanized harvesting was 92.99%.

KEYWORDS: grape harvester, viticulture, operational capacity

INTRODUÇÃO: Entre os aspectos que podem ser considerados um entrave para a expansão da viticultura, está o alto requerimento de mão de obra para realização de operações manuais, como a colheita dos frutos. Além disso, o custo das operações manuais representa uma parcela significativa dos custos de produção da uva para processamento, encarecendo o produto e reduzindo a rentabilidade da atividade. Assim, o uso da mecanização se torna uma ferramenta indispensável para o viticultor. A mecanização da operação de colheita tem como

objetivo aumentar a capacidade operacional e reduzir o custo da operação, sem elevação das perdas e redução da qualidade do produto. A colheita mecanizada de uvas viníferas é realizada com maior frequência em áreas cultivadas no sistema de espaldeira. Entretanto, o cultivo da uva em latada, sistema predominante no polo de produção do Vale do São Francisco, tem resultado em maior produtividade e eficiência, tornando necessário o desenvolvimento de soluções que permitam mecanizar as operações nesse sistema. A falta de estudos sobre a eficiência, custos operacionais e condições de operação das máquinas de colheita existentes dificulta a tomada de decisão em relação à implantação da colheita mecanizada. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de um conjunto trator-colhedora de uvas, em função da velocidade de deslocamento e da rotação do motor do trator, operando em área com sistema de condução do parreiral em latada.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido em uma área localizada no perímetro irrigado Vermelhos, município de Lagoa Grande – Pernambuco, destinada ao cultivo comercial de uvas da variedade BRS Magna. A colheita foi realizada utilizando-se um trator New Holland®, modelo TT.75F e a colhedora Stella, modelo 35RD, Fontana Máquinas®. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, sendo os tratamentos compostos pela combinação entre três velocidades de deslocamento do conjunto trator-colhedora e quatro velocidades de rotação do eixo virabrequim do motor do trator. Cada unidade experimental consistiu em uma área de 0,09 ha (30 m na linha de plantio x 3 m entrelinhas). Foram avaliadas as velocidades teóricas 0,67; 1,01; 1,48 km h⁻¹, proporcionadas pelas marchas 1^a, 2^a e 3^a super reduzida (super redutor acionado). Os níveis de rotação do motor avaliados foram 1600, 1700, 1900 e 2000 rpm. Os níveis de cada fator foram definidos em função das condições de operação recomendadas pelo fabricante para a área (1^a marcha super reduzida e 1700 rpm). Para a avaliação do conjunto mecanizado foi feita a determinação dos seguintes parâmetros: capacidade operacional (CO), capacidade de produção (CP), perda de frutos no solo (PS), perda por frutos não colhidos (PNC), perda total dos frutos (PT) e eficiência da colheita. Os dados coletados foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o programa estatístico SISVAR versão 5.6. Os modelos foram selecionados com base no comportamento do fenômeno, no coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste t ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A capacidade operacional média (CO) do conjunto trator-colhedora foi de 0,06 ha h⁻¹. A velocidade de deslocamento influenciou significativamente este parâmetro, apresentando um efeito linear sobre ele, conforme equação apresentada na Tabela 1.

TABELA 1. Modelos ajustados para descrever o comportamento dos parâmetros: capacidade operacional (CO), capacidade de produção (CP) e perda por frutos não colhidos (PNC) em função da velocidade de deslocamento do conjunto trator-colhedora.

Parâmetros	Modelos de regressão	r ²
CO	0,0366*V + 0,0206	0,91
CP	1181,20*V + 496,67	0,91
PNC	1299,07*V + 577,16	0,99

*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Os valores médios da CO para as rotações de 1600, 1700, 1900 e 2000 rpm foram de, respectivamente, 0,051; 0,059; 0,063; e 0,064 ha h⁻¹. Souza *et al.* (2020), compararam as velocidades operacionais de 1,0; 1,6 e 2,0 km h⁻¹ de uma colhedora automotriz em lavoura de café conilon, e observaram que, o aumento da velocidade de 1,0 para 2,0 km h⁻¹ resultou no

aumento da CO de colheita de 0,29 para 0,58 ha h⁻¹, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho para a colheita de uvas. A CP variou significativamente em função da velocidade de deslocamento do conjunto. Observou-se que o aumento de 1,0 km h⁻¹ na velocidade da operação resultou em 1181,20 kg de uva colhidas a mais por hora de trabalho (Tabela 1). Os valores médios da CP para as rotações de 1600, 1700, 1900 e 2000 rpm foram de, respectivamente, 1452,78; 1748,61; 1850,59; e 1911,50 kg h⁻¹. O conjunto foi capaz de colher em média 1740,87 kg h⁻¹. Ao contrário do que se supunha, a interação da marcha com a rotação do motor do trator não influenciou significativamente a PNC, que variou significativamente apenas em função da velocidade (Tabela 1). Quanto maior a velocidade de deslocamento, maior a quantidade de frutos que permaneceu na planta após a passagem da colhedora, uma vez que a velocidade utilizada determina o tempo que uma determinada planta ficará sob a ação dos mecanismos de desengace da colhedora. Dessa forma, maiores velocidades de deslocamento resultam em uma menor exposição dos frutos à ação vibratória das hastes da colhedora e, conseqüentemente, a uma maior quantidade de frutos não colhidos. A porcentagem de uvas não colhidas obtida para a colheita mecanizada foi semelhante aos valores encontrados na literatura, que variam entre os níveis de 1 a 7%, observados em colheitas mecânicas de parreirais em espaldeira (PEZZI; MARTELLI, 2015; JOBBÁGY *et al.*, 2018). A perda no solo (PS) variou significativamente apenas em função da rotação utilizada (Figura 1).

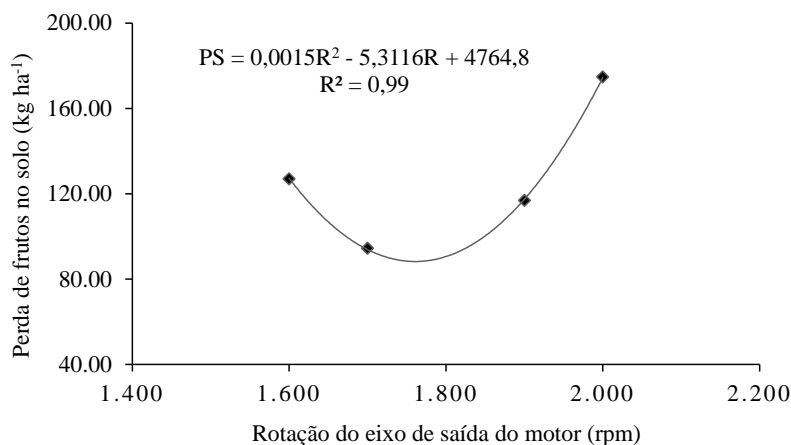


FIGURA 1. Perda de frutos no solo em função da velocidade de rotação do motor do trator.

A quantidade de frutos deixados no solo após a ação da colhedora foi em média de 128,3 kg ha⁻¹. Os valores médios da PS nas velocidades 0,67; 1,01 e 1,48 km h⁻¹ foram, respectivamente, 151,94; 108,79 e 124,17 kg ha⁻¹. Os valores apresentados foram inferiores aos que tem sido encontrado nos registros de queda de uva no solo em colheitas mecânicas de parreirais em espaldeira (PEZZI; MARTELLI, 2015; JOBBÁGY *et al.*, 2018), as quais apresentam maior nível de ajuste de equipamentos que no sistema latada. No presente estudo, a velocidade não interferiu na PS, diferindo dos resultados obtidos por Souza (2020), para a cultura do café, em que as perdas sofreram influência direta da velocidade operacional. A PT foi significativamente influenciada apenas pela velocidade de deslocamento, variando linearmente em função desta (Figura 2). Acréscimos de 1 km h⁻¹ na velocidade geraram uma elevação da perda total na ordem de 1268,91 kg ha⁻¹. Observa-se, portanto, que elevando-se a velocidade de deslocamento do conjunto trator-colhedora, eleva-se a capacidade operacional e a capacidade de produção, porém, eleva-se também a perda na colheita. O valor médio de perda foi de 2073,83 kg ha⁻¹.

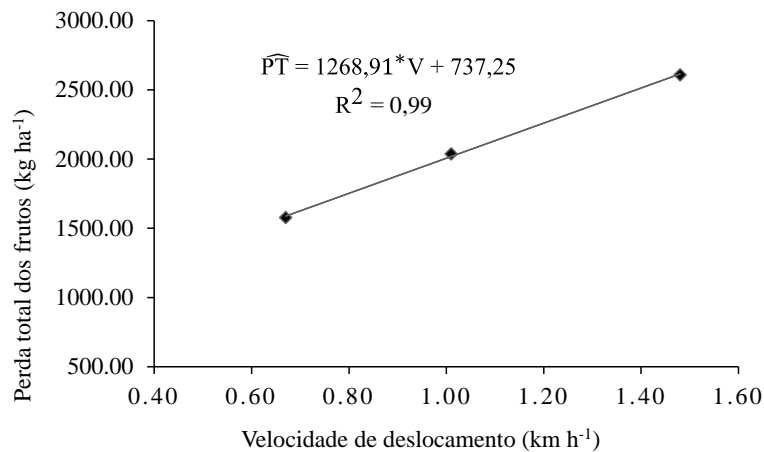


FIGURA 2. Perda total dos frutos em função da velocidade de deslocamento do conjunto mecanizado. *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

A eficiência da colheita não foi significativamente alterada pelos fatores estudados, atingindo um valor médio de 92,99%, ou seja, 7,03% da uva produzida não foi recolhida pelo conjunto trator-colhedora. Esse valor encontra-se abaixo dos valores de eficiência de 94 a 98% alcançados pelas colhedoras para sistema espaladeira, em trabalho desenvolvido por Costa Neto *et al.*, (2019). Considerando-se os valores médios dos parâmetros analisados, nas condições em que o experimento foi realizado, a 1ª e a 2ª marchas super reduzidas, associadas à rotação de 1700 rpm, forneceram os melhores rendimentos operacionais. O uso da 2ª marcha reduzida resultou em um aumento de cerca de 39% na capacidade operacional do conjunto e de 34% na capacidade de produção, e elevou a perda total em 13%, podendo esta ser uma condição de operação viável em situações em que a janela de colheita for muito curta.

CONCLUSÕES: Nas condições em que o trabalho foi realizado, as velocidades de deslocamento e de rotação do motor do trator recomendadas para a operação com a colhedora avaliada foram: 1ª marcha super reduzida (0,67 km h⁻¹) e rotação de 1700 rpm; e 2ª marcha super reduzida (1,01 km h⁻¹) e rotação de 1700 rpm.

REFERÊNCIAS:

- COSTA NETO, W. V.; ELORZA, P. B.; GARRIDO-IZARD, M. Impact of local conditions and machine management on grape harvest quality. **Scientia Agricola**, v. 76, n. 5, p. 353-361, 2019.
- SOUZA, G. S.; INFANTINI, M. B.; BORGHI, E. J. A.; LANI, J. A. Avaliação técnica e econômica de uma colhedora automotriz em lavoura de Café Conilon. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 3, p. 89-98, 2020.
- PEZZI, F.; MARTELLI, R. Technical and economic evaluation of mechanical grape harvesting in flat and hill vineyards. **Transactions of the ASABE**, v. 58, n.2, p. 297-303, 2015.
- JOBÁGY, J.; KRÍŠTOF, K.; SCHMIDT, A.; KRÍŽAN, M.; URBANOVIČOVÁ, O. Evaluation of the mechanized harvest of grapes with regards to harvest losses and economical aspects. **Agronomy Research**, v. 16, n. 2, p. 426-442, 2018.
- MIELE, A.; dos SANTOS, H. P.; GARRIDO, L. D. R.; LAZZAROTTO, J.; TAFFAREL, J.; GIRARDI, C. Colheita Mecanizada de Videiras Conduzidas em Latada: Avaliação Agronômica, Econômica e Qualidade do Suco. **Embrapa Uva e Vinho**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento online, 22. Bento Gonçalves, 2021.