

PROPOSTA PARA INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO DO PERCURSO DE HASTES OSCILADORAS

DANILO TEDESCO DE OLIVEIRA¹, RAFAEL DE GRAAF CORREA², EDSON MASSAO TANAKA³, ROUVERSON PEREIRA DA SILVA⁴, ANDRÉ FERREIRA DAMASCENO⁵.

¹ Tecnólogo em Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC “Shunji Nishimura” Pompeia-SP, (14) 99773-3748, danilotedesco@outlook.com.

² Tecnólogo em Mecanização em Agricultura de Precisão, Mestrando em Agronomia - UNESP/FCAV, (14) 99600-8421, rafadegraaf@gmail.com.

³ Prof. Msc., FATEC “Shunji Nishimura”, Pompeia-SP, (18) 99715-0505, tanaka@fatecpompeia.edu.br.

⁴ Professor Adjunto III, (16) 99993-4575, rouverson@fcav.unesp.br.

⁵ Engenheiro Mecânico, Doutorando em Agronomia – UNESP/FCAV, (16) 99181-7715, andrefdamasceno@gmail.com.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O processo de colheita mecanizada tem sofrido grandes avanços nas últimas décadas. O ajuste adequado da frequência e da amplitude de oscilação das hastes da colhedora pode levar a uma melhor eficiência de derrça. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um instrumento para medir o percurso de oscilação das hastes osciladoras e verificar sua eficiência. O experimento foi conduzido no centro de treinamento da empresa Jacto Agrícola SA, localizada na Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia no município de Pompeia, interior do estado de São Paulo. Os ensaios foram realizados utilizando o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com 5 repetições. A análise baseia-se em medições realizadas por 3 avaliadores em três rotações do cilindro oscilador, (R1 = 600, R2 = 700 e R3 = 800 rotações por minuto), utilizando hastes osciladoras. Os dados de cada medida foram tabulados e validados pelo teste F, e quando significativo a um nível de erro de 5%, foram submetidos ao teste de Tukey. O sistema se mostrou capaz de mensurar o comprimento do percurso de oscilação da haste, e também foi capaz de indicar aumento ou diminuição desse percurso, de acordo com a rotação do cilindro oscilador.

PALAVRAS-CHAVE: cilindro oscilador, colheita de café, instrumento de medição.

PROPOSAL FOR INSTRUMENT OF MEASURING THE PATH OF THE OSCILLATORY RODS

ABSTRACT: Brazil, in recent years, has been the largest producer and exporter of coffee and is the second largest consumer of the product. The mechanized harvesting process has undergone great advances in the last decades. Proper adjustment of the frequency and amplitude of oscillation of the harvester rods can lead to better pass stripping efficiency. The experiment was conducted at the Jacto Agrícola SA training center, located at the Shunji Nishimura Technology Foundation in the city of Pompeia, in the state of São Paulo. The objective of the present work was to develop an instrument to measure the amplitude of oscillation of the vibratory rods and to verify their efficiency. The assays were performed using the completely randomized design in a 3x3 factorial scheme, with 5 replicates. The analysis is based on measurements made by 3 evaluators in three rotations of the oscillator cylinder, R1 = 600, R2 = R3 = 700 and 800 revolutions per minute, using the oscillatory rods. The data of each measurement were tabulated and validated by the F test, and when significant at a 5% error level, were submitted to the Tukey test. The system was capable of measuring rod path length, and was also able to indicate increase or decrease of this course according to the rotation of the oscillator cylinder.

KEYWORDS: Oscillator cylinder, coffee harvesting, measuring instrument.

INTRODUÇÃO: O Brasil, nos últimos anos tem sido o maior produtor e exportador de café e é o segundo maior consumidor do produto. A safra de 2015 alcançou 43,24 milhões de sacas de café beneficiado. O cultivo majoritariamente está presente nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Rondônia, Paraná e Goiás, que correspondem a cerca de 98,65% da produção nacional. Outros Estados produtores respondem por 1,35% da safra: Acre, Ceará, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Pará, Mato Grosso e Rio de Janeiro. (MAPA, 2016). O processo de colheita mecanizada, prática que visa à retirada dos frutos da planta com o uso de colhedoras que utilizam a oscilação das hastes como princípio de derriça, tem passado por grandes avanços nessas últimas duas décadas, graças ao desenvolvimento tecnológico e a melhorias no processo de colheita (SILVA & SALVADOR, 1998). A oscilação das hastes, que é responsável pela derriça dos frutos do cafeeiro, origina-se de um movimento do cilindro oscilador, que muda o sentido de rotação periodicamente, porém mantendo sempre a mesma trajetória da haste. As intensidades de oscilação das hastes variam de acordo com a constituição da mesma, que altera de fabricante para fabricante. O ajuste adequado de frequência e amplitude de oscilação das hastes das colhedoras pode levar a uma melhor eficiência de derriça, reduzir os custos com repasse, possibilitar uma melhor colheita seletiva e danificar menos as plantas, reduzindo, portanto, os custos do processo de colheita. (JUNIOR, 2016). Com base nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um instrumento para medir o percurso de oscilação das hastes osciladoras, e verificar sua eficiência por meio de experimentos em laboratório utilizando hastes osciladoras utilizadas em colhedoras de café da fabricante Jacto.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no centro de treinamento da empresa Jacto Agrícola SA, localizada na Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia no município de Pompeia, interior do estado de São Paulo. Os ensaios foram realizados utilizando o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com 5 repetições. A análise baseou-se em medições realizadas por 3 avaliadores diferentes, e três rotações do cilindro oscilador, $R1 = 600$, $R2 = 700$ e $R3 = 800$ rotações por minuto, utilizando hastes osciladoras da fabricante Jacto. O instrumento desenvolvido para efetuar as medições consiste-se em uma régua graduada com chapas de madeira nas extremidades que podem abrir ou fechar de acordo com a amplitude do trajeto percorrido pela haste. Para realizar a medição o cilindro oscilador foi travado para que não racionasse durante as medições, então foi necessário encostar o instrumento medidor próximo a haste osciladora e ir ajustando o comprimento até que a haste tocasse nas paredes das extremidades do instrumento conforme, (figura 1).



FIGURA 1. Instrumento para medição das oscilações das hastes osciladoras. Os valores aferidos foram tabulados e validados pelo teste de F, e quando significativos a nível de 5% de erro, foram submetidos ao teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com os dados apresentados na (Tabela 1), verificou-se que houve interação entre os fatores vibração e avaliadores, e será feito o desdobramento dos fatores.

TABELA 1. Análise de variância para efeitos principais e interação para vibração e avaliador.

Causas de variação	GL	F	P
Efeito da Vibração (V)	2	2818,51**	<0,0001
Efeito do Avaliador (A)	2	3,41*	0,0441
Interação V x A	4	8,59**	<0,0001
Resíduo	36	–	–
Total	44	–	–

*: significativo (P<0,05); **: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Ao comparar as médias das aferições em função da rotação do cilindro oscilador e aumento da rotação do cilindro faz com que as hastes oscilem por um percurso maior, e de acordo com os resultados das medições realizadas, o sistema respondeu da forma esperada a esse aumento na velocidade do cilindro oscilador. Ficou visível que quanto maior a rotação do cilindro oscilador, as hastes osciladoras apresentaram um percurso maior de oscilação, diferindo nas três vibrações (600, 700 e 800 rpm) em todos os avaliadores (Tabela 2). Na velocidade de 600 rpm, o avaliador A apresentou média de leitura que o B e C. Na de 700 rpm não houve diferença significativas entre os avaliadores. Na de 800 rpm o avaliador A, sem deferir do B. Por meio dessas análises foi possível verificar que o sistema tende a variar de acordo com o indivíduo que realiza a medição, dessa forma é sugerido que apenas um avaliador realize a medição do percurso da oscilação das hastes osciladoras.

TABELA 2. Desdobramento dos valores da medição das oscilações realizada na interação vibração e avaliador.

Vibração (rpm)	Avaliador		
	A	B	C
600	11,22cA	10,94cB	10,86cB
700	13,06bA	13,00bA	12,94bA
800	15,06aB	14,98aB	15,42aA

rpm; rotações por minuto.

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey para um nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: Concluiu-se que o sistema é sensível ao fator humano, e as aferições apresentaram resultados consideravelmente próximos independente do indivíduo que as realizou. O sistema foi capaz de responder ao aumento da velocidade de rotação do cilindro oscilador, independente de quem estava realizando as aferições. De acordo com os resultados, o sistema se mostrou capaz de mensurar o comprimento do percurso da haste, e também foi capaz de indicar aumento ou diminuição desse percurso, de acordo com a rotação do cilindro oscilador.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, **Café** - Números. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>>. Acesso em 5 de janeiro de 2017.

SILVA, F.M.; SALVADOR, N. **Mecanização da lavoura cafeeira: colheita**. Lavras: UFLA/DEG, 1998. 55 p. Boletim técnico.

JÚNIOR, F.G.L et al. **Recomendação para colheita mecanizada do café baseado no comportamento de vibração das hastes derriçadoras**. Ciência Rural, Santa Maria, V.46, n.2, p.273-278, fev., 2016. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/cr/v46n2/1678-4596-cr-0103_8478cr20141679.pdf>. Acesso em 5 de janeiro de 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141679>.