

# USO DE DERRIÇADORA PORTÁTIL NA COLHEITA SELETIVA DE FRUTOS DO CAFEIEIRO

Cristiano M. A. de SOUZA<sup>1</sup> E-mail: csouza@ceud.ufms.br, Daniel M. de QUEIROZ<sup>2</sup>, Leidy Z. L. RAFULL<sup>3</sup> e Francisco de A. de C. PINTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> D.Sc, Pesquisador DCR, Depto. de Ciências Agrárias, UFMS, Dourados – MS. <sup>2</sup> Ph.D, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG. <sup>3</sup> D.Sc, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG.

## Resumo:

Avaliou-se o desempenho de uma derriçadora portátil com vistas a estudar a capacidade de seletividade da máquina durante a colheita de frutos maduros de cafeeiros da variedade Catuaí, em cafeicultura de montanha. O sistema de colheita foi composto por duas derriçadoras operando simultaneamente de cada lado do cafeeiro. Foram determinados a carga pendente da planta, a capacidade e a eficiência de derriça, o índice de desfolha, a porcentagem de frutos verdes no produto colhido e o nível de ruído emitido pela derriçadora. A capacidade de colheita seletiva das derriçadoras portáteis foi muito influenciada pela porcentagem de frutos maduros do cafeeiro no ato da colheita. Os níveis de ruído emitidos pelas derriçadoras portáteis foram superiores àqueles preestabelecidos pelas normas de conforto do operador, havendo necessidade do uso de protetores auriculares.

Palavras-chave: desempenho, dano mecânico, energia, ergonomia.

## SELECTIVE HARVESTING OF COFFEE FRUITS USING A PORTABLE HARVESTER

### Abstract:

The performance of a portable harvester was evaluated to study its selective harvesting capacity in mountain coffee area when detaching ripe fruits of the Catuaí variety. Two portable harvesters were used simultaneously. The coffee fruit production per plant, the detachment capacity, the detachment efficiency, the defoliation, the percentage of green fruits in the harvested product and the noise level emitted by the machines were determined. The selective capacity of the portable harvester was influenced by the percentage of ripe fruits. The noise level of the portable harvester was higher than the highest value established by Brazilian standards, showing the need of ear protection.

Key words: performance, mechanical damage, energy, ergonomic.

## Introdução

O Brasil, historicamente, tem sido o maior produtor e exportador de café no mercado internacional. Atualmente, a cafeicultura de montanha representa aproximadamente 30% da população cafeeira do Brasil. A derriça dos frutos do cafeeiro pode ser seletiva ou total, sendo esta última a prática mais usada no país. Na colheita seletiva são colhidos apenas os frutos maduros, enquanto na derriça total, cada árvore é colhida de uma única vez e os frutos apanhados em todos os estádios de maturação. Independentemente de qual seja o sistema de colheita utilizado, a derriça é a operação mais complexa. Segundo Bártholo & Guimarães (1997), quando ela é feita de forma manual representa até 75% do tempo gasto na colheita. Por esse motivo nos últimos anos, têm sido introduzidas derriçadoras portáteis, que são máquinas apropriadas para pequenos e médios produtores de café e para regiões de declividade superior a 20% (Matiello et al., 2002). A cafeicultura de montanha, pelas características próprias da região e pela predominância da agricultura familiar, pode ser favorecida com a introdução deste tipo de máquinas. Principalmente aquelas capazes de realizar a derriça seletiva, pois podem valorizar o produto colhido, em virtude da possibilidade de melhoria da qualidade da bebida do café. Ensaios realizados têm demonstrado que as derriçadoras portáteis existentes no mercado ainda podem ter seu comportamento estudado e o desempenho melhorado, visando-se obter maior capacidade e eficiência de derriça e menor desfolhamento do cafeeiro (Souza, 2004). Portanto, torna-se necessária a realização de estudos no sentido de conhecer o comportamento das derriçadoras portáteis visando torná-las mais viáveis técnica e economicamente, principalmente para a realidade da cafeicultura de montanha. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de uma derriçadora portátil analisando-se a sua capacidade de seletividade de frutos maduros durante a colheita de frutos do cafeeiro.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em lavouras cafeeiras com 4 anos, espaçamento de 3,0 x 1,0 m e de 1,39 m de altura média dos cafeeiros, localizadas em terreno com relevo acidentado, característico da região de cafeicultura de montanha da Zona da Mata Mineira. Os testes foram realizados em cafeeiros da variedade Catuaí.

A máquina avaliada era acionada por um motor de combustão interna de dois tempos, com potência de 0,96 kW e rotação de 11700 rpm. Para avaliar a capacidade de seletividade da máquina durante a colheita dos frutos maduros foi conduzido um experimento em duas lavouras de café, denominadas Lavoura 1 e Lavoura 2, com alturas de aproximadamente 1,35 e 1,43 m, respectivamente.

O sistema de colheita foi composto por duas derriçadoras operando simultaneamente de cada lado do cafeeiro. Os trabalhadores que operaram as derriçadoras portáteis tinham experiência em seu uso por haverem trabalhado com esse tipo de máquina durante duas safras. Por eles terem realizado a colheita seletiva dos frutos maduros durante períodos anteriores, não foi fixado valor da rotação do motor da derriçadora, ficando essa ao critério dos operadores.

Foram medidos os volumes de frutos colhidos e de frutos não derriçados que permaneceram na planta, a massa de folhas desprendidas e galhos quebrados dos cafeeiros, o nível de ruído e o tempo de derriça dos frutos. Os frutos colhidos foram classificados por estágio de maturação em verdes, maduros e secos. Após a colheita foi determinado o teor de água dos frutos, usando o método de estufa a  $105 \pm 2$  °C, por 24h. Foram determinados a carga pendente da planta, a capacidade de derriça, o índice de desfolha e a eficiência de derriça.

A carga pendente foi obtida pelo somatório do volume de frutos colhidos e aqueles não derriçados. Por meio do volume de frutos derriçados e o tempo gasto durante a derriça, calculou-se a capacidade de derriça. O índice de desfolha foi determinado pela relação entre a massa de folhas desprendidas pela derriçadora e o volume de frutos derriçados. Considerou-se como eficiência de derriça o quociente entre o volume de frutos derriçados e a carga pendente do cafeeiro.

O nível de ruído emitido pela derriçadora foi medido próximo ao ouvido do operador, usando um medidor de pressão sonora (decibelímetro) da marca MINIPA, modelo MSL-1350, no circuito de resposta lenta e de equalização "A". Os dados de nível de ruído foram comparados com os limites de conforto estabelecidos pela Norma NBR 10152 (ABNT, 1987), que estabelece os níveis máximos de ruído que proporcionam o mínimo de conforto aos ocupantes de um ambiente, e com os limites estabelecidos pela portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978, publicada como Norma Regulamentadora NR-15 da Consolidação das Leis do Trabalho.

Foi montado um experimento segundo o Delineamento Inteiramente Casualizado, analisando-se o efeito das características de duas lavouras cafeeiras, com dez repetições. Cada teste correspondeu a colheita de oito plantas consecutivas, representando o comprimento total de um pano, sobre o qual foram derriçados os frutos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para analisar a influência das características das lavouras sobre o desempenho da máquina, realizou-se o teste t a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os teores de água dos frutos no estágio de maturação verde, maduro e seco foram de  $68,0 \pm 0,7$ ;  $66,1 \pm 0,3$  e  $42,9 \pm 5,2\%$ , respectivamente. Na Tabela 1 são apresentadas a carga pendente e a porcentagem de frutos maduros por cafeeiro, das lavouras de café ensaiadas. Verifica-se que não houve diferença significativa entre os dados de carga pendente, com valor médio de 4,37 L por planta. A porcentagem de frutos maduros por planta foi superior na Lavoura 2, representando uma diferença de aproximadamente 30 pontos percentuais.

Tabela 1 – Carga pendente e porcentagem de frutos maduros por planta.

Lavoura	Carga pendente (L por planta)	Frutos maduros (%)
1	4,34 a	61,6 a
2	4,40 a	91,3 b

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

A capacidade e a eficiência de derriça, o índice de desfolha, o nível de ruído, os frutos não derriçados e a porcentagem de frutos verdes derriçados são apresentados na Tabela 2. O nível de ruído ambiente verificado durante os testes foi de 47,2 dBA. Quando a derriçadora portátil trabalhou na Lavoura 2, observou-se maior capacidade de derriça e índice de desfolha e, menor porcentagem de verdes nos frutos derriçados e quantidade de frutos não derriçados. A desfolha nem sempre é prejudicial ao cafeeiro, pois embora possa causar aumento de impurezas no material colhido, podendo influenciar a qualidade do café, ela também é um indicador da queda de folhas e galhos velhos e doentes, como afirmado por Aristizábal-Torres et al. (2000). Assim, pode-se dizer que a ação da máquina pode facilitar a poda sanitária da planta.

Os níveis de ruído emitido pela derriçadora portátil foram semelhantes nas duas lavouras de café. Esses níveis foram comparados com os limites de conforto estabelecidos pela Norma NBR 10152 (ABNT, 1987), que estabelece os níveis máximos de ruído que proporciona o mínimo de conforto aos ocupantes de um ambiente, e com os limites estabelecidos pela portaria nº3214, publicada como Norma Regulamentadora NR-15 da Consolidação das Leis do Trabalho, verificando-se que estão acima do limite estabelecido de 85 dBA.

Como a carga pendente foi semelhante entre as lavouras, o melhor desempenho da derriçadora portátil obtido na Lavoura 2 está relacionado com ela ter apresentada maior porcentagem de frutos maduros durante a colheita. Resultado semelhante foi obtido por Souza (2004), que verificou que os frutos maduros são mais fáceis de serem derriçados que os

frutos verdes. Motivo da maior capacidade de derriça e menor quantidade de frutos verdes presentes nos frutos colhidos e dos frutos não derriçados que ficaram no cafeeiro, observada na colheita da Lavoura 2. Verifica-se que quando a porcentagem de frutos maduros é baixa, equivalendo a aproximadamente 62%, a quantidade de frutos não derriçados justificaria uma outra passagem do sistema de colheita pela lavoura, sendo que aproximadamente 45% dos frutos permaneceriam na planta.

Tabela 2 – Capacidade e eficiência de derriça, índice de desfolha, nível de ruído, frutos não derriçados e porcentagem de frutos verdes derriçados.

Lavoura	Capacidade de derriça (L h <sup>-1</sup> )	Índice de desfolha (g L <sup>-1</sup> )	Nível de ruído (dBA)	Frutos verdes derriçados (%)	Frutos não derriçados (L por planta)	Eficiência de derriça (%)
1	452,4 a	82,12 a	94,8 a	34,3 a	1,9 a	54,9 a
2	520,5 b	108,30 b	96,1 a	17,0 b	0,6 b	87,3 b

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste t, a 5% de probabilidade.

### Conclusões

1. A capacidade de colheita seletiva das derriçadoras portáteis foi muito influenciada pela porcentagem de frutos maduros do cafeeiro no ato da colheita.
2. Os níveis de ruído emitidos pelas derriçadoras portáteis foram superiores àqueles preestabelecidos pelas normas de conforto do operador.

### Agradecimentos

Ao Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (PNP&D Café) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro.

### Referências Bibliográficas

- Aristizábal-Torres, I.D.; Oliveros-Tascón, C.E.; Sanz-Urbe, J.R.; Montoya-Restrepo, E.C. & Alvarez-Mejía, F. (2000) Cosecha mecánica de café aplicando vibraciones circulares al tallo del cafeto. *Cenicafé*, v.51, n.1, p.41-53.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1987) *Norma NBR 10152 (NB 95):* Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro. 4p.
- Bártholo, G.F. & Guimarães, P.T.G. (1997) Cuidados na colheita e preparo do café. *Informe Agropecuário*, v.18, n.187, p.33-42.
- Matiello, J.B.; Santinato, R.; Garcia, A.W.R.; Almeida, S.R. & Fernandes, D.R. (2002) *Cultura de café no Brasil: Novo manual de recomendações*. Rio de Janeiro, RJ: MAPA/PROCAFÉ, 387p.
- Souza, C.M.A. (2004) *Desenvolvimento e modelagem de sistemas de derriça e de abanação de frutos do cafeeiro*. 123p. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.