

COLHEITA MECÂNICA DE FRUTOS DO CAFEIEIRO USANDO UMA DERRIÇADORA PORTÁTIL

Cristiano M. A. de SOUZA¹ E-mail: csouza@ceud.ufms.br, Daniel M. de QUEIROZ² e Leidy Z. L. RAFULL²

¹ Departamento de Ciências Agrárias, UFMS, Dourados, MS. ² Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa, MG.

Resumo:

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho de uma derriçadora portátil para cafeicultura de montanha durante a colheita de frutos de cafeeiros Catucaí e Catuaí, em diferentes estádios de desenvolvimento. A avaliação do desempenho da derriçadora foi realizada durante a colheita dos frutos do cafeeiro, utilizando-se quatro idades e duas variedades. Foram determinadas as características dos cafeeiros, a capacidade e a eficiência de derriça, e a desfolha provocada ao cafeeiro. A derriçadora portátil teve desempenho satisfatório por apresentar baixa desfolha e número de galhos quebrados, capacidade de derriça foi considerada regular e a máquina apresentou elevada eficiência de derriça.

Palavras-chave: cafeicultura de montanha, derriça, dano mecânico.

MECHANICAL HARVESTING OF COFFEE FRUITS USING A PORTABLE HARVESTER

Abstract:

The portable harvester performance was evaluated in mountain coffee area during the detachment of fruits, in different ages of the plants. The performance evaluation of the portable harvester was accomplished with four plant ages and two coffee varieties. The coffee plant characteristics, the detachment capacity and the efficiency, and the mechanical damage were evaluated. The portable harvester presented satisfactory performance for presenting low mechanical damage and number of broken branches, regular detachment capacity and high detachment efficiency.

Key words: mountain coffee, detachment, mechanical damage.

Introdução

A colheita do fruto do cafeeiro pode ser realizada por derriça seletiva e por derriça total, sendo que essas operações podem ser realizadas de forma manual, semi-mecanizada e mecanizada (Silva et al., 1997). 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. A derriça total é a prática mais usada na colheita de frutos do cafeeiro no Brasil.

A opção brasileira pelo sistema de derriça total prende-se à necessidade de baixar os custos de produção da cafeicultura de pequena e média propriedade, uma vez que a colheita seletiva pode comprometê-la, em virtude de seus altos custos, pois nesse sistema a colheita é realizada em várias etapas durante o período.

A operação mais onerosa da cultura tem sido a colheita, por exigir maiores contingentes de mão-de-obra, representando cerca de 50% da total empregada anualmente, podendo atingir até 35% dos custos diretos da produção (Matiello et al., 2002). Além disso, segundo esse mesmo autor cerca de 90% das áreas cafeeiras ainda são colhidas manualmente.

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%, que é o caso da cafeicultura de montanha.

Ensaio realizados têm demonstrado que as derriçadoras portáteis existentes no mercado ainda podem ter seu desempenho melhorado, podendo-se obter maior capacidade e eficiência de derriça e menor desfolhamento do cafeeiro (Carvalho et al., 2000). Portanto, torna-se necessário a realização de estudos para conhecer o desempenho dessas máquinas, no sentido de torná-las mais viáveis técnica e economicamente, principalmente para a realidade da cafeicultura de montanha.

A ação das máquinas de colheita sobre o cafeeiro ocasiona danos como desfolha, quebra e descortamento de galhos e tronco (Aristizábal-Torres et al., 2000). Barros et al. (1995), estudando o efeito da colheita realizada por uma derriçadora sobre os danos provocados à planta do cafeeiro, observaram que a colheita mecânica proporcionou desfolha semelhante a manual, tendo provocado quatro vezes mais quebra de ramos. As máquinas que proporcionam baixo índice de desfolhamento e de quebras de galhos devem ser preferidas, pois além de preservarem a estrutura arbórea da planta, também podem garantir um produto de melhor qualidade, com menor presença de impurezas.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de uma derriçadora portátil durante a colheita de frutos do cafeeiro, avaliando-se duas variedades de cafeeiro e seus estádios de desenvolvimento, o efeito da carga pendente sobre a eficiência de derriça e danos provocados ao cafeeiro e da porcentagem de maduros sobre a capacidade de derriça da máquina.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa e em uma fazenda localizada no município de Cajuri, MG.

Os ensaios de campo permitiram analisar o desempenho de uma derriçadora portátil acionada por motor elétrico alimentado por bateria. A máquina era formada por um conjunto de 11 hastes curvilíneas oscilantes e um sistema de engrenagens para a transmissão de potência do motor para as hastes. A derriçadora apresentava 110 mm de comprimento das hastes oscilantes, 5 mm de diâmetro das hastes metálicas e 6 mm das emborrachadas, 1,2 kg de massa e 5,0 kg de massa da bateria.

Para caracterizar a planta do cafeeiro, foram medidos o número e o comprimento dos galhos e a altura do cafeeiro, bem como determinada sua carga pendente. Os cafeeiros caracterizados foram selecionados aleatoriamente, num total de 160. Utilizaram-se trena e paquímetro marca Mitutoyo, com resolução de 0,05 mm nas medições. A carga pendente das plantas foi determinada somando o volume de frutos derriçados e os não derriçados.

Durante os testes foram medidos o tempo de derriça dos frutos do cafeeiro, o volume de frutos colhidos, o volume de frutos não derriçados, a massa de folhas desprendidas e o número de galhos quebrados. Foram determinadas a porcentagem de frutos maduros, a capacidade e a eficiência de derriça e a desfolha do cafeeiro.

A capacidade de derriça foi determinada pela relação entre o volume de frutos derriçados e o tempo consumido durante a derriça, e sua unidade foi expressa em litros por hora.

A eficiência de derriça foi obtida pelo quociente do volume de frutos derriçados e a soma entre esse e o volume dos frutos não derriçados, sendo seus valores expressos em porcentagem.

Os danos provocados pela derriça mecânica foram quantificados pela relação entre a massa de folhas desprendidas e ramos quebrados e o volume de frutos derriçados, expressos em g por litro.

Para analisar os dados de desempenho da derriçadora, foi montado um experimento em esquema fatorial, com quatro idades e duas variedades do cafeeiro, segundo o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada repetição foi composta da derriça contínua de cinco plantas consecutivas, selecionadas ao acaso na lavoura.

Os dados obtidos da avaliação da derriçadora foram submetidos à análise de variância e de regressão, sendo os modelos selecionados com base no coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 0,05 de probabilidade. Foi realizado o teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade, na comparação entre médias. As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o programa computacional SAEG (Ribeiro Júnior, 2001), versão 8.

Resultados e Discussão

As plantas que se encontravam em estágio de desenvolvimento mais avançado, apresentaram maiores valores de altura das plantas, comprimento e número de ramos plagiotrópicos. Não houve diferença entre as variedades nas idades de desenvolvimento de 3 e 10 anos. Não houve diferença entre as cargas pendentes das duas variedades de cafeeiros com idades de 4 e 10 anos, enquanto nas idades de 3 e 6 anos, o cafeeiro Catucaí apresentou maior e menor valor, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Características das plantas em função da idade e da variedade dos cafeeiros.

Variedade do cafeeiro	Idade do cafeeiro (anos)			
	3	4	6	10
----- Altura (m) -----				
Catucaí	1,60 Ab	1,85 Ab	2,28 Aa	2,23 Aa
Catuaí	1,59 Ac	1,91 Ab	1,97 Bab	2,19 Aa
----- Comprimento do ramo plagiotrópico (m) -----				
Catucaí	0,54 Ac	0,57 Abc	0,70 Aab	0,78 Aa
Catuaí	0,65 Aab	0,59 Ab	0,61 Aab	0,74 Aa
----- Número de ramos plagiotrópico -----				
Catucaí	71 Ac	86 Abc	119 Aa	104 Aab
Catuaí	73 Ab	89 Ab	95 Bb	120 Aa
----- Carga pendente (L planta ⁻¹) -----				
Catucaí	7,6 Aab	6,8 Aa	8,6 Aab	10,9 Ab
Catuaí	4,6 Bc	8,0 Abc	13,6 Ba	10,6 Aab

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade.

A capacidade de derriça apresentou comportamento distinto entre as duas variedades, na idade de 3 anos, enquanto não houve diferença para maiores idades. Os maiores valores de capacidade de derriça foram observados nas menores

idades do cafeeiro, 3 anos para a variedade Catucaí e 4 anos na Catuaí (Tabela 2). A capacidade de derriça aumentou linearmente com o incremento da porcentagem de frutos maduros na planta durante a colheita (Figura 1). A capacidade de derriça não foi influenciada pela carga pendente do cafeeiro.

Tabela 2 – Capacidade de derriça (L h⁻¹) em função da idade do cafeeiro, para as duas variedades.

Variedade do cafeeiro	Idade do cafeeiro (anos)			
	3	4	6	10
Catucaí	102,6 Aa	87,6 Aa	56,1 Ab	62,9 Ab
Catuaí	51,2 Bb	76,3 Aa	69,2 Aab	62,1 Aab

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade.

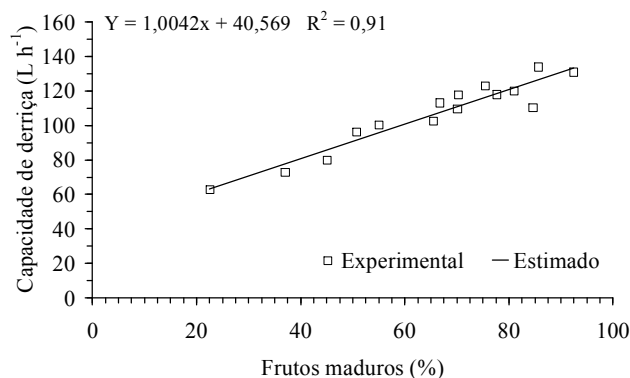


Figura 1 – Capacidade de derriça em função da porcentagem de frutos maduros.

Não houve efeito da diferença de variedade do cafeeiro sobre a eficiência da derriça, independentemente de sua idade. Cafeeiros maiores de 4 anos apresentaram eficiências semelhantes (Tabela 3). Houve ligeiro aumento da eficiência de derriça com o aumento da carga pendente de frutos por planta (Figura 2), variando seus valores entre 97,2 e 99,5%.

Tabela 3 – Eficiência de derriça (%) em função da idade do cafeeiro, para as duas variedades.

Variedade do cafeeiro	Idade do cafeeiro (anos)			
	3	4	6	10
Catucaí	97,9 Aa	99,2 Ab	98,8 Ab	99,2 Ab
Catuaí	98,0 Aa	99,4 Ab	98,8 Ab	99,3 Ab

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade.

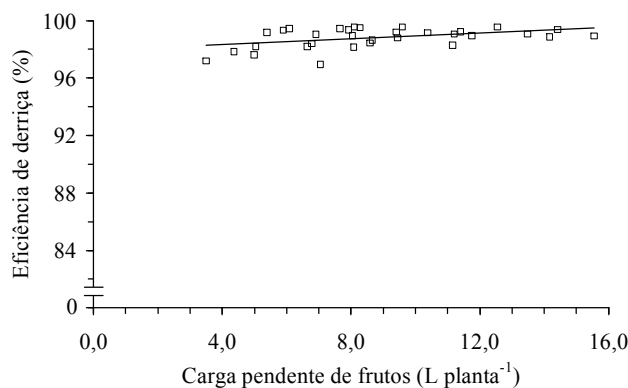


Figura 2 – Eficiência de derriça em função da carga pendente de frutos do cafeeiro.

Não houve diferença significativa entre os valores de desfolha para as duas variedades e as idades de cafeeiro. O aumento da carga pendente proporcionou aumento na desfolha (Figura 3).

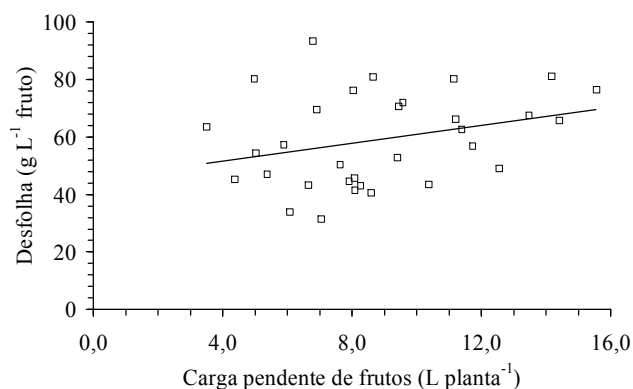


Figura 3 – Desfolha do cafeeiro em função da carga pendente.

O número de galhos quebrados aumentou com a idade do cafeeiro (Figura 4). Esse comportamento era esperado, pois os cafeeiros mais velhos apresentam maior número de galhos que os mais jovens, aumentando a possibilidade de quebra dos ramos. Além disso, para alcançar os ramos mais altos o operador tem que puxá-los e curvá-los, aumentando a possibilidade de quebra.

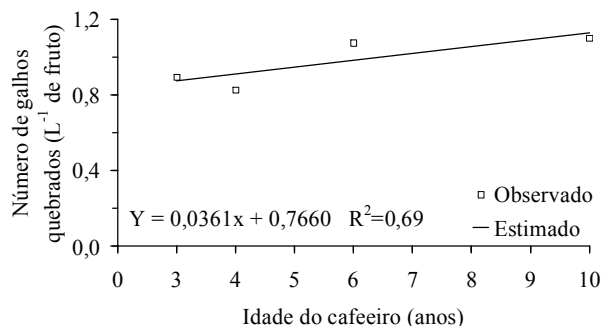


Figura 4 – Número de galhos quebrados em função da idade do cafeeiro.

Conclusões

1. A capacidade de derriça da máquina apresentou comportamento distinto entre as duas variedades com o aumento da idade do cafeeiro.
2. A eficiência de derriça não foi influenciada pela variedade do cafeeiro, enquanto o aumento na idade do cafeeiro e na carga pendente proporcionou ligeira melhoria na eficiência da derriça.
3. O aumento da carga pendente do cafeeiro proporcionou aumento da desfolha.
4. O número de galhos quebrados aumentou com o incremento da idade do cafeeiro, independentemente da variedade.

Referências bibliográficas

- Aristizábal-Torres, I.D.; Oliveros-Tascón, C.E.; Sanz-Urbe, J.R.; Montoya-Restrepo, E.C. & Alvarez-Mejia, F. (2000) Cosecha mecánica de café aplicando vibraciones circulares al tallo del cafeto. *Cenicafé*, Chinchiná, 51(1):41-53.
- Barros, U.V.; Barbosa, C.M.; Heringer, F. & Matiello, J.B. (1995) Teste com a derriçadora agromática, na colheita de café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 21, 1995, Curitiba, *Resumos...* Rio de Janeiro: IBC, 124-125.
- Carvalho, L.T.; Queiroz, D.M.; Teixeira, M.M. & Fernandes, H.C. (2000) Desenvolvimento de uma derriçadora portátil para colheita de café. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 1, 2000, Poços de Caldas, MG. *Resumos Expandidos...* Brasília, DF: Embrapa Café; Belo Horizonte: Minasplan, 2:1109-1113.
- 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: MAPA/PROCAFÉ. 387p.
- Ribeiro Júnior, J.I. (2001) *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: Editora UFV. 301p.
- Silva, F.M.; Carvalho, G.R. & Salvador, N. (1997) Mecanização da colheita do café. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 18(187):43-54.