

RENDIMENTO DE DERRIÇADORAS PORTÁTEIS NA COLHEITA DE CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA

Fabrizio Moreira Sobreira¹; César Abel Krohling²; André Guarçoni M.³; Suzana de Sá Moreira⁴; Luiz Fernando Favarato⁵

¹ Pesquisador, D.Sc., Incaper, Venda Nova do Imigrante, ES, fabricio.sobreira@incaper.es.gov.br

² Extensionista, D.Sc. Incaper, Marechal Floriano, ES, cesar.kro@hotmail.com

³ Pesquisador, D.Sc., Incaper, Venda Nova do Imigrante, ES, guarconi@incaper.es.gov.br

⁴ Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Eng. Agron. Incaper, Irupi, ES, suzana.ufv@gmail.com

⁵ Pesquisador, D.Sc., Incaper, Venda Nova do Imigrante, ES, luiz.favarato@incaper.es.gov.br

RESUMO: Trabalhos de pesquisa demonstraram maior rendimento da colheita com derriçadoras portáteis em relação a colheita manual. Contudo, não se conhece as possíveis interações entre o rendimento de colheita por meio de derriçadoras portáteis e as cultivares de café arábica. O objetivo deste estudo foi avaliar, sob o sistema de cultivo da cafeicultura de montanha, o rendimento de derriça manual e de modelos de derriçadoras portáteis em relação a cultivares de café arábica. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sob esquema de parcela subdividida. Na parcela foram avaliadas três cultivares de café arábica (Catuaí Vermelho IAC 44, Siriema Amarelo e Catucaí Amarelo 2 SL). Na subparcela foi avaliado o rendimento de três modelos de derriçadoras e da derriça manual. A parcela foi composta por 14 plantas e a subparcela por três plantas. Os três modelos de derriçador apresentaram rendimento de derriça semelhante entre si nas três cultivares. Em média, os modelos de derriçadoras foram 206 % superiores a derriça manual quanto ao rendimento. No entanto, na cultivar Catucaí A. 2SL o uso de um específico modelo de derriçadora representou em relação a derriça manual, em média, uma redução de 37,4 % no volume de frutos colhidos, nas outras duas cultivares não houve diferença. Os modelos de derriçadora e a derriça manual foram semelhantes quanto a porcentagem de frutos colhida em cada estágio de maturação nas três cultivares. Os modelos atuais de derriçadoras são semelhantes entre si e superiores a derriça manual quanto ao rendimento de derriça. Os derriçadores portáteis podem diferir quanto ao volume total de frutos derriçados na lona de colheita em função das características da cultivar em questão. A possibilidade de perda de frutos pelo uso de determinadas derriçadoras portáteis em combinação com outros fatores (cultivar/relevo e outros), pode proporcionar situações de menor rentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Derriça semi-mecanizada; colhedora; derriça manual, Siriema.

YIELD OF PORTABLE HARVESTER IN THE HARVESTING OF COFFEE ARABICA CULTIVARS

ABSTRACT: Research studies showed higher harvest yield with portable coffee harvester in relation to manual harvesting. However, it is unknown the possible interactions between the harvest yield using portable coffee harvester and the coffee arabica cultivars. The objective of this study was to evaluate, under the cropping system of mountain coffee culture, the yield of manual harvest and the yield of portable harvester models in relation to coffee arabica cultivars. We used a randomized complete block design with four replications in a subdivided plot design. In the plot were evaluated three coffee arabica cultivars (Catuaí IAC 44, Siriema Yellow and Yellow Catucaí 2 SL). In the subplot were evaluated the yield of manual harvest and the yield of three coffee harvester models. The plot was constituted by 14 plants and the subplot by three plants. The three coffee harvester models showed similar yield of harvest among each other in the three cultivars. On average, the coffee harvester models showed yield 206% higher than the manual harvesting. However, in the cultivar Catucaí A. 2S the use of coffee harvester in relation to manual harvesting represented, on average, a decrease of 37.4% in volume of harvested fruits, in the other two cultivars there was no difference. The coffee harvester models and the manual harvesting were similar in percentage of fruit harvested in each maturity stage in the three cultivars. The current coffee harvester models are similar among each other and superiors than manual harvesting in relation to harvest yield. The portable coffee harvester may differ in the total volume of fruits harvested at harvesting canvas according to the characteristics of the cultivar. The possibility of loss of fruits with the use of certain portable harvester in combination with other factors (cultivar / relief and others) may lead to lower yield situations.

KEYWORDS: Semi-mechanized harvesting; harvester; manual harvesting; Siriema.

INTRODUÇÃO

Em 2014, a participação brasileira no cenário de produção e exportação mundial de café foi de 32% e 32,9%, respectivamente (MAPA/DCAF, 2015). Esses números classificam o Brasil como o maior produtor e exportador de café do mundo e demonstram o importante papel socioeconômico da cafeicultura para o país. Dada essa importância, inúmeros estudos têm sido realizados buscando a sustentabilidade desta atividade frente as adversidades atuais e futuras.

Dentre as adversidades, destaca-se entre os pontos de estrangulamento, para a produção sustentável, os relativos a colheita do café, particularmente na cafeicultura de montanha, cuja mecanização plena é limitada em função do relevo acidentado. As principais dificuldades concentram-se na disponibilidade de profissionais para a colheita e na elevação dos custos por unidade de produto colhido. Face a baixa oferta de mão de obra e a seus custos elevados, derriçadoras portáteis, que atuam por vibração, tem sido empregadas em escala crescente, visando aumentar o rendimento de colheita de cada profissional (Silva et al., 1999; Souza et al. 2006a, Souza et al. 2006b). O aumento na eficiência de derriça do café possibilita otimizar o custo de colheita e melhorar a remuneração ao trabalhador, mitigando parcialmente a dificuldade atual (Santos, 2008).

Trabalhos de pesquisa demonstraram maior rendimento da colheita semi-mecanizada, com o uso de derriçadores vibratórios ou pneumáticos, em relação a colheita manual. Cirillo (2007), avaliando o desempenho das operações da derriça mecanizada em relação a derriça manual, verificou que a derriça mecanizada foi 29,8 % mais rápida que a derriça manual. De modo semelhante, Souza et al.(2006a), comparando a colheita por derriça manual e a realizada com derriçadora portátil, verificaram que a derriça semi-mecanizada foi 37,30 % mais rápida que a derriça manual. Contudo, apesar das vantagens já demonstradas para a colheita semi-mecanizada, não foram encontrados trabalhos que expliquem possíveis interações entre as cultivares de café arábica e o rendimento de colheita por meio de derriçadoras portáteis. Adicionalmente, houve um recente aprimoramento nos modelos de derriçadoras e o lançamento de novas cultivares, as quais apresentam características distintas de arquitetura, retenção de frutos, entre outras. Com a alteração de tais fatores (derriçadoras e cultivares) novos trabalhos são necessários para discutir a eficiência atual das derriçadoras portáteis e da colheita manual frente as interações com a planta no atual sistema de cultivo do cafeeiro arábica. O objetivo deste estudo foi avaliar, sob o sistema de cultivo da cafeicultura de montanha, o rendimento de derriça manual e de modelos de derriçadoras portáteis em relação a cultivares de café arábica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em 2014, no Sítio Santa Maria localizado na comunidade de Santa Maria de Marechal, Marechal Floriano-ES (20° 26' S, 40° 46' O, alt. 753m). A região apresentou temperatura média, umidade relativa do ar, precipitação e velocidade do vento de 21°C, 73,8 %, 1597 mm e 11,6 m/s respectivamente (médias de 2013 e 2014). Os tratamentos originaram-se da avaliação de quatro modelos de derriça dos frutos de café (três semi-mecânicas e uma manual) em três cultivares de café arábica. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados sob esquema de parcela subdividida e quatro repetições, totalizando 48 subparcelas experimentais. Na parcela foram avaliadas três cultivares de café arábica (Catuaí Vermelho IAC 44, Siriema Amarelo e Catuaí Amarelo 2 SL), com cinco anos de idade, plantadas no espaçamento de 2,5 x 1,0 m. Na subparcela foi avaliada a eficiência de três modelos de derriçadoras (A, B e C) e da derriça manual. A parcela experimental foi composta por 14 plantas, sendo úteis apenas as 12 centrais e a subparcela por três plantas. Todas as subparcelas foram avaliadas no mesmo dia (17-07-2014). As cultivares avaliadas são registradas e possuem suas características descritas por Carvalho (2008). Em cada subparcela foi mensurado: o tempo total para derriça do café, avaliado com cronometro digital (em segundos); o volume de café colhido (em L) e a porcentagem de frutos no estágio de maturação cereja, verde e bóia (seco+passa). O rendimento de derriça (L por minuto) foi calculado pela relação entre o volume colhido e o tempo gasto na derriça. A avaliação contemplou apenas a derriça dos frutos da planta, portanto, não considerou outras práticas envolvidas na colheita como abanação e recolhimento do café. Para os três modelos de derriçadoras portáteis, durante todo o experimento, utilizou-se o mesmo operador e base de equipamento (haste de 1 m em alumínio, motor 2T Stihl FS85, 25,4 cc e 1,3 cv de potência). Os modelos A, B e C de derriçadoras avaliados são do tipo simples (“mão simples”), comercializadas pelas principais empresas do setor no mercado nacional (Figura 1).

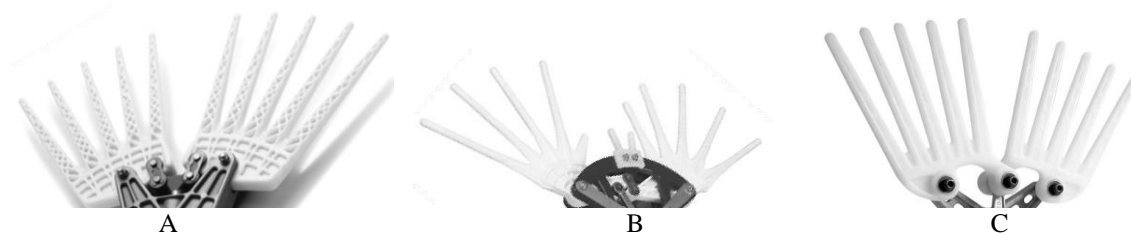


Figura 1. Design dos modelos de derriçadores portáteis avaliados.

Realizou-se a análise de variância e optou-se pelo desdobramento da interação entre os fatores da parcela e subparcela, em função da variação no grau de maturação dos frutos de cada cultivar. Para o estudo das cultivares dentro de cada modelo de derriça, utilizou-se a variância complexa. Essa variância é dada pela fórmula:

$$\hat{V}(Y_n) = \frac{2}{J} \left[\frac{QMA + (b-1)QMB}{b} \right]$$

Em que, J é o número de blocos (repetições) com que a média de um dos níveis na parcela foi calculado; b é o número de níveis do fator na subparcela; QMA e QMB são os quadrados médios do erro A (parcela) e erro B (subparcela). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao rendimento da derriça, os três modelos de derriçador apresentaram comportamento semelhante para as três cultivares, embora o volume de café produzido pela cultivar Catucaí Amarelo 2SL tenha sido superior ao da Catucaí A. IAC 44 (considerando os dados da derriça manual (Tabela 1). Souza et al. (2006b), avaliando o rendimento da derriçadora portátil na colheita total e seletiva de frutos do cafeeiro, observaram que a capacidade de derriça da máquina aumentou com o incremento da carga pendente do cafeeiro. Possivelmente, neste trabalho não foi observado maior rendimento de colheita na cultivar mais produtiva em função da maior porcentagem de frutos verdes que esta apresentava em relação às demais e a pequena diferença de carga produtiva, fato que explicaria a semelhança entre as cultivares quanto ao volume de café colhido pelas derriçadoras.

Tabela 1. Rendimento e volume de café colhido nas cultivares e modelos de derriça do café arábica.

Modelos de Derriça	Rendimento de derriça (em Litros/minuto)			Volume colhido (em Litros)		
	Catuaí 44	Siriema A.	Catuaí 2 SL	Catuaí 44	Siriema A.	Catuaí A. 2 SL
A	6,22 Aa	6,54 Aa	7,59 Aa	15,00 A a	15,8 A a	19,5 AB a
B	6,44 Aa	6,06 Aa	7,65 Aa	15,98 A a	14,65 A a	19,13 AB a
C	5,86 Aa	6,87 Aa	7,53 Aa	16,48 A a	17,22 A a	18,43 B a
Manual	1,88 Ba	2,23 Ba	2,50 Ba	16,05 A b	19,62 A ab	25,33 A a
Diferença (A, B e C. Vs Manual)	206 %			- 37,4% (Mod.C Vs Manual)		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os três modelos de derriçadoras apresentaram, em média, rendimento de derriça superior a derriça manual (206 %). Este resultado concorda com o observado por outros autores, contudo, o valor obtido neste trabalho está acima dos encontrados na literatura (Souza et al. 2006a, Silva et al., 1999). Cirillo (2007), avaliando o desempenho das operações de derriça mecanizada em relação a derriça manual, verificou que a derriça mecanizada foi 29,8 % mais rápida que a derriça manual. De modo semelhante, Souza et al. (2006a), avaliando o desempenho em kg por hora de café colhido, verificaram que a derriça semi-mecanizada foi 37,30 % mais rápida que a derriça manual. Possivelmente, o maior rendimento identificado neste trabalho decorre do aprimoramento nos modelos de derriçadores avaliados, bem como, nas diferenças entre as metodologias utilizadas. Neste trabalho considerou-se apenas o processo de derriça dos frutos, enquanto em outros, foram consideradas outras atividades da colheita, além da derriça.

A interação entre as cultivares e os modelos de derriça foi evidenciado no volume de café colhido (Tabela 1). Os modelos de derriça não diferiram dentro das cultivares Catucaí Vermelho IAC 44 e Siriema Amarelo. Entretanto, na cultivar Catucaí 2 SL, maior volume foi colhido na derriça manual e menor volume de café no modelo C de derriçador. Especificamente na cultivar Catucaí Amarelo 2SL, o uso da derriçadora modelo C representou em relação a derriça manual, em média, uma redução de 37,4 % no volume de frutos colhidos. Essa diferença no volume de frutos derriçados na lona de colheita pode representar uma perda expressiva na produtividade do cafeeiro, caso a combinação de fatores (modelo de derriçadora, cultivar, relevo e outros) seja desfavorável.

Uma possível explicação para a perda de frutos com o uso da derriçadora portátil C estaria na elevada porcentagem de frutos verdes que a cultivar Catucaí 2 SL apresentava (63 %). No entanto, o fato de não haver diferenças entre os modelos de derriça quanto a porcentagem de frutos em cada estágio de maturação (Tabela 2), sugere que a perda de

frutos na cultivar Catucaí A. 2 SL foi aleatória quanto ao estágio de maturação. Nesse sentido, o modelo C, que menor volume de café derriçou comparado ao modelo manual (Tabela 1), perdeu mais frutos no ambiente (fora da área da lona de colheita) quando utilizado na cultivar Catucaí 2 SL, mas essa perda não foi restrita a determinado estágio de maturação (Tabela 2). Uma vez que na mesma cultivar os modelos A e B foram semelhantes ao modelo C e a derriça manual, acredita-se que fatores relativos a própria cultivar, como arquitetura, enfolhamento e força de retenção dos frutos na planta tenham afetado o desempenho dos modelos de derriça avaliados.

Tabela 2. Percentual de frutos nos estágios cereja, verde e bóia colhidos em cada cultivar e modelo de derriça do café

Modelos de Derriça	% de frutos cereja			% de frutos verde			% de frutos bóia		
	Catuaí	Siriema	Catuc.2SL	Catuaí	Siriema	Catuc.2SL	Catuaí	Siriema	Catuc.2SL
A	42,57 Aa	38,41 A ab	28,93 Ab	34,92 Ab	38,72 Ab	57,14 Aa	22,5 Aa	22,85 Aa	13,92 Aa
B	40,09 Aa	39,80 Aa	26,97 Ab	32,35 Ab	39,38 Ab	60,78 Aa	27,55 Aa	20,80 Aab	12,24 Ab
C	42,69 Aa	39,37 Aa	24,75 Ab	38,58 Ab	42,14 Ab	65,86 Aa	18,71 Aa	18,47 Aa	9,38 Aa
Manual	40,52 Aa	40,86 Aa	23,16 Ab	36,52 Ab	41,73 Ab	68,39 Aa	22,94 Aa	17,40 A ab	8,44 Ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nas três cultivares, a porcentagem de frutos cereja colhida não diferiu entre os modelos de derriçadora e a colheita manual (Tabela 2). Em relação as cultivares, houve diferença quanto a porcentagem de frutos maduros colhidos. As cultivares Catuaí Vermelho IAC 44 e Siriema Amarelo apresentaram maturação mais precoce em relação a Catucaí A. 2SL para os modelos B e C de derriçador e na derriça manual. O modelo A de derriçador apresentou porcentagem de frutos cereja, na cultivar Siriema Amarelo, intermediário entre as demais cultivares. Tais diferenças entre cultivares são esperadas, uma vez que foram selecionadas cultivares com características distintas de arquitetura e retenção de frutos e essas foram colhidas num mesmo momento (Carvalho, 2008).

A porcentagem de frutos verde não diferiu entre os modelos de derriçadora e a colheita manual. Considerando que em nenhum dos tratamentos houve necessidade de repasse, a semelhança indica que a capacidade das derriçadoras atuais em derrubar os frutos imaturos, retidos portanto com maior força na planta, assemelha-se a colheita manual. A cultivar Catucaí 2SL apresentou maior porcentagem de frutos verdes, concordando com os resultados observados para os frutos maduros, que indicaram ser essa cultivar de maturação mais tardia no ambiente avaliado. A porcentagem de frutos boia colhidos foi semelhante entre os modelos de derriçador e a derriça manual para as três cultivares. A semelhança entre os quatro modelos de derriça quanto a porcentagem de frutos colhidos em cada estágio de maturação, sugere que o menor volume colhido de café pelo modelo C de derriçador, na cultivar Catucaí A. 2 SL (Tabela 2), ocorreu pela perda de frutos para o ambiente de modo aleatório quanto ao estágio de maturação.

CONCLUSÕES

- 1- Os modelos atuais de derriçadoras são semelhantes entre si e superiores a derriça manual quanto ao rendimento de derriça, em litros por minuto, nas cultivares avaliadas.
- 2- Os derriçadores podem diferir quanto ao volume de frutos derriçados na lona de colheita em função das características da cultivar em questão.
- 3- A possibilidade de perda de frutos pelo uso de determinadas derriçadoras portáteis em combinação com outros fatores (cultivar/relevo e outros), pode proporcionar situações de menor rentabilidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, a equipe da empresa Stihl e ao produtor de Santa Maria pelo suporte estrutural e logístico a esta pesquisa. Ao Consórcio Pesquisa Café pela bolsa concedida a quarta autora desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, C. H. S. Cultivares de café: origem, características e recomendações. Embrapa café, Brasília, DF, 2008. 334p.
- CIRILLO, J. E. Avaliação de tempo efetivo da derriça mecanizada e manual do café, na região de garça. Revista Científica Eletônica de Agronomia – ISSN: 1677-0293. Ano VI – Número 11 – Junho de 2007 – www.revista.inf.br – www.editorafaef.com.br – www.faef.br. Editora FAEF.
- FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG, (2010).
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatística. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>. Acesso em 17/03/2015.

- SILVA, F. M., SALVADOR, N., RODRIGUES, R. F. Desempenho operacional e econômico da derriça mecanizada do café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 1999, Rio de Janeiro: IBC.
- SANTOS, F. L. Simulação e avaliação do comportamento dinâmico de frutos do cafeeiro na derriça. Viçosa: UFV, 2008. 136f
- SOUZA, C. M. A., QUEIROZ, D. M., RAFULL, L. Z. L., CECON, P. R. Comparação entre derriça manual e mecânica de frutos de cafeeiro. *Revista Ceres*, 53(305):39-43, (2006^a).
- SOUZA, C. M. A., QUEIROZ, D. M., RAFULL, L. Z. L. Derriçadora portátil na colheita total e seletiva de frutos do cafeeiro. *Pesq. agropec. bras.*, 41:1637-1642, (2006b).