

ELIMINAÇÃO DE LINHAS EM CAFFEEIROS ADENSADOS POR MEIO SEMIMECANIZADO

Elimination of dense coffee-lines by semi mechanized ways

Ezequiel de Oliveira¹, Fábio Moreira da Silva², Rubens José Guimarães³, Zigomar Menezes de Souza⁴

RESUMO

Buscando obter maior produtividade inicial da lavoura cafeeira é comum fazer plantio adensado, porém devido ao adensamento e outras causas a produtividade reduz-se a partir da quarta ou quinta colheita, sendo uma das causas o “fechamento” da copa das plantas, necessitando assim fazer a eliminação de linhas de café. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência operacional e viabilidade econômica de diferentes métodos de eliminação das linhas de cafeeiros adensados. O trabalho foi desenvolvido no Município de Lavras, MG, em área de 1 ha, sendo os ensaios realizados utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, em parcelas aleatórias com 50 m de comprimento. Os tratamentos foram: palitamento e arranquio usando trator com gancho, palitamento com foice e corte com motosserra e palitamento com foice e corte com serra circular. O tratamento palitamento com foice e corte com serra circular, apresentou melhor eficiência operacional de campo, sendo 41,8 % mais eficiente que o tratamento palitamento e arranquio usando trator com gancho. O uso palitamento com serra circular ou motosserra é técnica e economicamente mais viável que o uso do palitamento e arranquio usando trator com gancho. No caso da venda dos troncos como lenha, os três métodos de eliminação das linhas dos cafeeiros resultaram em receitas líquidas, sendo maior para o palitamento e corte usando serra circular, chegando ao valor de R\$ 624,98 ha⁻¹.

Termos para indexação: Café, sistemas semimecanizados, práticas culturais.

ABSTRACT

In order to obtain a larger initial productivity of coffee plantation it is very common to dense it, however this procedure reduces the productivity from the fourth or fifth crops on, because of the “closing” of plants tops, therefore it is necessary to eliminate some streets. The purpose of this work is evaluating the operational and economic performance of different methods of elimination of dense coffee-lines. The rehearsals were accomplished in Lavras–MG considering aleatory portions with 50 m of length, with three repetitions, using casual lines, where the averages were compared by the through Tukey test at 5% probability level. The treatments were: tacking off with tractor and hook, sticking with scythe, cut down with saw and sticking with scythe and cut down with circular saw. The pod cutting treatment using a buzz saw, presents the best performance in the field, being 41,8 % more efficient than the arranquio treatment with tractor and hook. The use of buzz saw or motion-mountain range is a more technical and economically viable than the use of tractor in arranquio with hook, a when it is necessary to eliminate lines of coffee trees. In the case of selling the trunks as firewood, the three methods of elimination of the lines of coffee trees result in net revenues, being the highest price for the poll letting and buzz saw cutting, able of reaching the value of R\$ 624,98 ha⁻¹.

Index terms: Coffee, semi mechanization, culture practice.

(Recebido em 20 de outubro de 2005 e aprovado em 23 de agosto de 2006)

INTRODUÇÃO

Em decorrência de manejo inadequado, fatores climáticos e crises econômicas, muitas lavouras vêm apresentando baixos índices de produtividade. Estes fatores estão levando muitos cafeicultores adotarem novas tecnologia e práticas culturais na tentativa de superar esses fatores limitantes.

Uma dessas práticas é o uso de espaçamentos reduzidos, ou adensados, que apresentam populações

variando de 5 a 17 mil plantas ha⁻¹ resultando em melhores produtividades e redução de custos quando considerado um maior número de safras (GUIMARÃES & MENDES, 1998). No entanto, a partir da quarta ou quinta colheita ocorre redução da produtividade devido ao “fechamento” das ruas que diminui a luminosidade na base da copa da planta, fator limitante para obtenção de boa produtividade (BARBOSA et al., 2001; CUNHA et al., 1999).

¹Mestre – Setor de Mecanização – Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí/CEFET – Fazenda Varginha, Km 05 – Cx. P. 05 – 38900-000 – Bambuí, MG – ezequiel@cefetbambui.edu.br

²Doutor, Professor Adjunto – Departamento de Engenharia/DEG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – famsilva@ufla.br

³Doutor, Professor Titular – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

⁴Doutor – Departamento de Água e Solo – Faculdade de Engenharia Agrícola/FEAGRI-UNICAMP – Cidade Universitária Zeferino Vaz, s/n – Cx. P. 6011 – 13083-875 – Campinas, SP – zigomarms@agr.unicamp.br

O “fechamento dos cafeeiros” além de diminuir a produtividade, favorece a incidência de pragas como a broca e doenças como a ferrugem, devido ao aumento de umidade, dificultando ainda o controle fitossanitário e a colheita (IBC, 1981), sendo necessário adotar o uso de poda do cafeeiro ou outra prática que melhor se adapte às condições da lavoura adensada. Essas práticas de poda podem ser dos seguintes tipos, segundo Felipe et al. (2003): recepa com pulmão, recepa baixa, desponte com decote alto, esqueletamento com decote, decote baixo e eliminação de linhas alternadas.

Tendo em vista a atual tendência em mecanizar as operações de cultivo da lavoura cafeeira, em virtude dos altos custos da mão-de-obra, em especial na colheita, algumas das técnicas de podas recomendadas para lavouras adensadas não satisfazem essas necessidades, pois continuam impedindo o uso de tratores e colhedoras, restando ao cafeicultor apenas a possibilidade de eliminação de linhas alternadas de lavouras adensadas para viabilizar o uso mais intenso da mecanização (SILVA & SALVADOR, 2004).

Segundo Guimarães & Mendes (1998), a eliminação de linhas alternadas após ocorrer o fechamento da lavoura em áreas com plantio adensado favorecendo a utilização da mecanização, torna possível o uso de práticas culturais e a manutenção da lavoura com boa produtividade nos anos seguintes. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência operacional e a viabilidade econômica de diferentes métodos de eliminação das linhas de cafeeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Município de Lavras, MG, na área experimental do CEPECAFÉ/UFLA, em lavoura da cultivar Catucaí, plantada no espaçamento adensado de 2,0 m entre linhas e 0,8 m entre planta, com população média de 6.250 plantas ha⁻¹, altura média de 2,50 m, com o diâmetro de tronco (caule) variando de 0,05 a 0,07 m.

Os ensaios foram realizados em área de 1 ha, utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, em parcelas aleatórias com 50 m de comprimento, contendo em média 62 plantas em linha. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. Os tratamentos foram os seguintes: palitamento e arranquio usando trator com gancho (T1), palitamento com foice e corte com motosserra (T2) e palitamento com foice e corte com serra circular (T3).

Todos os tratamentos foram realizados com a operação inicial de palitamento, que possibilita o aproveitamento dos troncos como lenha, fazendo a retirada

de todos os ramos plagiotrópicos com uso de foice. Para a operação de corte dos troncos utilizou-se a motosserra, modelo MS 380, e roçadora manual com serra circular, modelo FS 85, com todos os troncos cortados a uma altura de aproximadamente 0,05 m do solo. Para o arranquio dos troncos utilizou-se um gancho preso a um cabo de aço, tracionado por um trator cafeeiro de 48 kW, 4 x 2 simples, com redutor de velocidade, que operou em primeira reduzida e marcha a ré.

Avaliou-se o tempo operacional gasto em todos os tratamentos e o consumo de combustível determinado por proveta graduada em milímetros. Para a determinação dos custos operacionais utilizou-se o método da depreciação linear dos equipamentos segundo Balastreire (1987), dentro dos parâmetros e preços vigentes para a safra de 2004, podendo assim ser demonstrado:

Custo horário do trator: para o custo horário do trator o preço de compra (P) conforme tabela do fabricante foi de R\$ 56.000,00. Para a depreciação, ($D = P - S/V$), em que S é o valor de sucata (10 % de P), e V a vida econômica em anos, considerou-se um período de 10.000 horas de trabalho, trabalhando em média 1.000 h.ano⁻¹, o que corresponde a um tempo de depreciação de 10 anos, sendo assim a depreciação (D) foi de R\$ 5,04 h⁻¹. A remuneração do capital investido (R), considerando uma taxa de juros de 8,75 % a.a. (MODERFROTA, 2004) sobre capital médio investido foi de R\$ 2,69 h⁻¹. O custo de manutenção (M) calculado foi de R\$ 2,80 h⁻¹, sendo 50 % do custo inicial durante a vida útil do trator.

Para o custo de mão-de-obra (Mo), foi considerada uma diária líquida de R\$ 15,00 por operador, preço médio vigente na época da realização do trabalho. O que representa uma diária bruta de R\$ 21,45 dia⁻¹ (encargos sociais de 43 %). Sendo assim o custo horário do operador (Mo) foi de R\$ 2,68 h⁻¹ (jornada de trabalho 8 h.dia⁻¹).

Preço do combustível (C), foi usado diesel ao preço médio de R\$ 1,50 L⁻¹, pago pelos produtores na época de realização do experimento. Isso acarretou um custo de combustível de R\$ 6,00 h⁻¹, pois na operação de arranquio com gancho o consumo de combustível foi de 4,0 L h⁻¹. Custo com lubrificantes (L), 20 % do consumo médio de combustível, R\$ 1,23 h⁻¹.

Assim o custo do trator foi de 17,76 h⁻¹ (D+R+M+C+L), que somado ao custo do operador (Mo) resultou em um custo horário total de R\$ 20,44 h⁻¹ (17,76 h⁻¹+Mo).

Custo horário da motosserra: para o custo horário da motosserra o preço de compra (P) conforme tabela do fabricante foi de R\$ 1.800,00. Para a depreciação ($D = P - S/V$), considerou-se um período de 1000 horas de trabalho, trabalhando em média 400 h.ano⁻¹, o que corresponde a um

tempo de depreciação de 2,5 anos, assim a depreciação(D) foi R\$ 1,62 h⁻¹. A remuneração do capital investido (R), considerando uma taxa de juros de 8,75 % a.a. sobre capital médio investido foi de R\$ 0,22 h⁻¹. O custo de manutenção (M) calculado foi de R\$ 0,90 h⁻¹, sendo de 50 % do custo inicial durante a vida útil do equipamento.

Para o custo de mão-de-obra (Mo) durante a operação de corte com motosserra, considerou-se o mesmo valor empregado para o operador do trator, R\$ 2,68 h⁻¹.

Preço do combustível (C), para a motosserra usou-se gasolina ao preço de R\$ 2,32 L⁻¹, pago pelos produtores na época de realização do experimento. Isso ocasionou um custo de combustível de R\$ 3,36 h⁻¹, pois na operação de corte com motosserra o consumo de combustível foi de 1,45 L h⁻¹. Custo com lubrificantes(L), 16 % do custo médio de combustível, R\$ 0,54 h⁻¹.

Assim o custo da motosserra foi de R\$ 6,64 h⁻¹ (D+R+M+C+L), que somado ao custo do operador (Mo), resultou em um custo horário de R\$ 9,32 h⁻¹ (6,64 h⁻¹+Mo).

Custo horário da serra circular: para o custo horário da serra circular o preço de compra (P) conforme tabela do fabricante foi de R\$ 1.200,00. Para a depreciação ($D = P-S/V$), considerou-se um período de 1000 horas de trabalho, trabalhando em média 400 h.ano⁻¹, o que corresponde a um tempo de depreciação de 2,5 anos, assim a depreciação (D) foi R\$ 1,08 h⁻¹. A remuneração do capital investido (R), incidindo sobre este uma taxa de juros de 8,75 % a.a. sobre capital médio investido foi de R\$ 0,14 h⁻¹. O custo de manutenção (M) calculado foi de R\$ 0,60 h⁻¹, sendo 50 % do custo inicial durante a vida útil do equipamento.

Também foi considerado para o custo de mão-de-obra (Mo) durante a operação de corte com serra circular, o mesmo valor empregado para o operador do trator e motosserra, R\$ 2,68 h⁻¹.

Preço do combustível (C), foi usado gasolina ao preço de R\$ 2,32 L⁻¹, pago pelos produtores na época realização do experimento. Isso acarretaria um custo de combustível de R\$ 1,62 h⁻¹, pois na operação de corte com motosserra o consumo de combustível foi de 0,7 L h⁻¹. Custo com lubrificantes(L), 16 % do custo médio de combustível, R\$ 0,26 h⁻¹.

O custo final para a serra circular foi de R\$ 3,70 h⁻¹ (D+R+M+C+L), que somando ao custo do operador (Mo), resultou num custo horário total de R\$ 6,38 h⁻¹ (3,70h⁻¹+Mo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todos os ensaios foram mantidas parcelas de uma linha, com 50 m de extensão, e média de 62 plantas por linha. A primeira parte do ensaio consistiu em realizar a operação de palitamento, seguido pela operação de arranquio com ganchos ou corte com motosserra ou serra circular. Os ensaios foram realizados no dia 06/10/2004, e os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Considerando todos os passos para a eliminação dos cafeeiros, desde a etapa do palitamento até a retirada dos troncos, observou-se que no tratamento T1 o desempenho de campo foi de 47,25 h.ha⁻¹, necessitando de 13,93 h a mais, ou seja, um acréscimo de 41,8 % em relação ao tratamento T3, tratamento que por sua vez apresentou melhor desempenho de campo com 33,32 h.ha⁻¹, sendo que as diferenças foram significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade (Tabela 1).

Nos tratamentos T2 e T3, não se observou diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, sendo que com motosserra o desempenho de campo foi 34,62 h.ha⁻¹, e com serra circular foi de 33,32 h.ha⁻¹, respectivamente. Os tempos para as operações manuais de palitamento e retiradas dos troncos são praticamente os mesmos, não havendo diferenças

Tabela 1 – Desempenho operacional na eliminação das linhas de cafeeiros.

Operações de poda	T1	T2	T3
Palitamento (h.ha ⁻¹)*	22,31 a	22,47 a	22,34 a
Retirada de troncos (h.ha ⁻¹)*	6,70 a	6,72 a	6,75 a
Tempo máquina (h.ha ⁻¹)*	18,24 b	5,43 a	4,23 a
Velocidade operacional (m.h ⁻¹)*	137,06	460,41	591,02
Desempenho de campo (h.ha ⁻¹)*	47,25 b	34,62 a	33,32 a
Consumo combustível (L.h ⁻¹)	4,00	1,45	0,70
Consumo combustível (L.ha ⁻¹)	73,00	7,87	2,96

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade independentemente dos tratamentos, sendo necessário em média 22,37 h.ha⁻¹ para a operação de palitamento com foice e 6,72 h.ha⁻¹ para a retirada dos troncos (Tabela 1).

O consumo de combustível do trator no tratamento T1 foi de 73 L.ha⁻¹, correspondendo a um consumo médio de 4 L.h⁻¹. Já o consumo de combustível no tratamento T2 e T3 foi de 7,87 e 2,96 L.ha⁻¹, respectivamente, correspondendo a um consumo horário de 1,45 L.ha⁻¹ para o tratamento T2 e 0,7 L.ha⁻¹ para o T3 (Tabela 1).

Na Tabela 2 apresenta-se o custo para a eliminação das linhas de cafeeiros, para cada um dos tratamentos nas diversas operações realizadas.

O custo médio da operação de palitamento foi de R\$59,96.ha⁻¹ e para a retirada dos troncos de R\$18,02.ha⁻¹. Estas operações além de facilitar o corte, facilitou também a retirada dos troncos, que foram aproveitados como lenha.

O custo operacional no tratamento T1 foi de R\$372,82.ha⁻¹. Este custo foi 8,96 vezes superior ao tratamento T2 e 16,17 vezes superior ao tratamento T3. O elevado custo deste tratamento foi ocasionado pelo baixo desempenho de campo, pois o trator durante o arranquio dos pés de cafés deslocava-se em baixa velocidade operacional (Tabela 1).

O custo total, que corresponde ao custo operacional, somado aos custos com o palitamento e retirada de troncos, variou de R\$450,57.ha⁻¹, R\$119,81.ha⁻¹ a R\$101,02.ha⁻¹ para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, (Tabela 2). Esta redução de custos foi devido ao maior desempenho de campo ocasionado pelo aumento da velocidade operacional na realização da

operação e também devido ao baixo consumo de combustível nos tratamentos T2 e T3 (Tabela 1).

A eliminação das linhas alternadas dos cafeeiros resultou em um volume médio de troncos de 41,5 m³.ha⁻¹, decorrente do arranquio ou corte. Isso possibilitou a venda destes troncos como lenha. A receita bruta gerada pela venda destes troncos foi de R\$726,00 ha⁻¹. O que representou uma receita líquida de R\$275,43 ha⁻¹, para o tratamento T1; R\$606,19 ha⁻¹ para o tratamento T2 e R\$624,98 ha⁻¹ para o tratamento T3.

Considerando que o custo de aquisição de uma roçadora manual com serra circular na época em que se realizou o trabalho foi de R\$1200,00, e a receita líquida para eliminação de linhas alternadas R\$ 624,98 ha⁻¹, tratamento T3, pode-se pagar o capital investido com apenas dois hectares trabalhados, considerando para isso a venda dos troncos.

Para a motosserra, em que o custo de aquisição foi de R\$1800,00 na época de realização do trabalho, seriam necessários três hectares trabalhados, pois a receita líquida devido à utilização desta máquina foi de R\$606,19 ha⁻¹, tratamento T2. Se comparado ao uso do trator na operação de arranquio com gancho (T1), o uso da motosserra ou serra circular (T2 e T3), refletiu em uma receita líquida média de 123,44% em relação ao uso do trator no tratamento T1.

Esta redução de custos nos tratamentos T2 e T3 tornou-se muito vantajosa, se comparada ao tratamento T1, principalmente se considerarmos um pequeno produtor que não tem condição de adquirir um trator ou mesmo em caso de aluguel, representaria um alto custo, devido ao grande número de horas gastas na realização da operação (18,24 h.ha⁻¹, Tabela 1). No tratamento T2 foram gastos 5,43 h.ha⁻¹, e no tratamento T3, 4,23 h ha⁻¹, (Tabela 1).

Tabela 2 – Custos das operações de eliminação das linhas de cafeeiros (R\$.ha⁻¹).

Tratamentos	Palitamento (R\$.ha ⁻¹)	Retirada do tronco (R\$.ha ⁻¹)	Custo operacional (R\$.ha ⁻¹)	Custo total (R\$.ha ⁻¹)	Receita lenha menos custo total (R\$.ha ⁻¹)
T1	59,79	17,96	372,82	450,57	275,50
T2	60,22	18,00	41,59	119,81	606,19
T3	59,87	18,10	23,05	101,02	624,98

CONCLUSÕES

A eliminação das ruas dos cafeeiros através do palitamento com foice e corte com serra circular apresenta desempenho de campo 41,8% maior e o menor custo total R\$ 101,02 ha⁻¹, quando comparado com o palitamento e arranquio com trator e gancho ou palitamento e corte com motosserra;

O uso de serra circular ou motosserra no sistema semi-mecanizado é técnica e economicamente mais viável que o uso de trator em arranquio com gancho no caso de eliminação das linhas dos cafeeiros;

No caso da venda dos troncos como lenha, os três métodos de eliminação de linhas dos cafeeiros resultam em receitas líquidas, sendo de R\$ 624,98 ha⁻¹ para o palitamento e corte com serra circular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987.
- BARBOSA, C. M.; OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, R. J.; VALLONE, H. S.; CALILLI, B. P. Sistemas de podas e sua condução em lavouras adensadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA-PROCAFÉ, 2001. p. 278-280.
- CUNHA, R. L.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. Efeito da época, altura de poda e adubação foliar na recuperação de cafeeiros (*coffea arabica L.*) depauperados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 222-226, 1999.
- FELIPE, M. P.; FABRI, M. A.; ABRAHÃO, E. J. **Cafeicultura sustentável: podas e desbrotas**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2003. 16 p.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade**. Lavras: UFLA-FAEP, 1998. 47 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Podas. In: _____. **Cultura do café no Brasil: manual de recomendações**. Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1981. p. 209-233.
- MODERFROTA. **Programa de modernização da frota de tratores agrícolas e implementos associados e colhedoras**. Disponível em: <<http://www.bnds.gov.br/programas/agropecuarios/frotaag.asp>>. Acesso em: 20 out. 2004.
- SILVA, F. M.; SALVADOR, N. Aliança na colheita. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, v. 3, n. 36, p. 14-17, 2004.