

DESEMPENHO OPERACIONAL E ECONÔMICO DA DERRIÇA DO CAFÉ COM USO DA DERRIÇADORA LATERAL¹

Fábio Moreira da Silva², Ezequiel Oliveira³, Rubens José Guimarães⁴,
Carlos Augusto Pereira de Figueiredo⁵, Flávio Castro Silva⁶

(Recebido: 28 de julho de 2006; aceito: 04 de setembro de 2006)

RESUMO: A colheita do café (*Coffea arabica* L.) é um processo oneroso que demanda elevado custo com mão-de-obra, cada vez mais escassa, em suas várias etapas: arruação, derriça, “varrição”, recolhimento, abanação e transporte. Derriça é a operação de retirada do fruto da planta, etapa esta cada vez mais mecanizada. A operação de derriça mecânica, por não retirar da planta toda carga pendente, necessita do uso complementar de mão-de-obra para a operação de repasse. Desta forma é importante analisar o desempenho da operação mecanizada e manual, bem como o ponto de maior viabilidade econômica. Objetivou-se, com o presente trabalho, analisar o custo da derriça mecanizada do café conjuntamente com o repasse manual, mediante o desempenho operacional da derriçadora lateral em três diferentes épocas de colheita. O trabalho foi desenvolvido durante a safra de 2003, na Fazenda Morro Alto, Nepomuceno - MG, em lavoura de 6 anos da variedade Acaiaí, plantada com espaçamento de 3,0 x 1,0 metros, portando 2,7 metros de altura. Foram realizados ensaios em parcelas aleatórias com três repetições contendo 5 plantas em linha, utilizando-se a derriçadora lateral modelo Dragão Versati, acoplada e tracionada por um trator Valmet 785, com tração dianteira auxiliar e redutor de velocidade. Os tratamentos constaram da interação das seguintes variáveis: estágio de maturação, frequência de vibração e velocidade operacional. Os resultados obtidos levam a concluir que o período intermediário de colheita, com 10 a 15% de frutos verdes, mostrou-se mais adequado para a colheita, com eficiência de derriça de 80,3% e custo 37% menor que a derriça manual.

Palavras-chave: Derriçadora, derriça econômica, colheita de café, *Coffea arabica*.

OPERATIONAL AND ECONOMIC PERFORMANCE OF COFFEE HARVEST USING LATERAL HARVESTERS

ABSTRACT: Coffee harvest (*Coffea arabica* L.) is an expensive process that demands high costs with labor, increasingly scarce in its various stages: cleaning under coffee tree canopy, harvest, “sweeping”, gathering, fanning and transport. Harvesting is the removal of grains from the plant, a stage where mechanization augments constantly. Mechanical harvesting does not remove all grains from the plant and a complementary hand-picking process is necessary, being important to analyse mechanical and manual harvest to know the minimum cost of the overall operation. This work analyses harvesting costs with mechanical harvest machines together with manual harvesting, based upon performance of a lateral harvester at three harvesting times. The project was carried out under 2003 field harvesting conditions, in Morro Alto farm, located in Neponuceno- MG, Brazil in a 6-year old Acaiaí coffee variety crop planted in a 3.0 x 1.0 meters spacing, plants 2.7 meters in height. Tests were accomplished in plots at random with three replicates, each one with 5 plants in line, using a lateral harvester Dragão Versati model, connected to and pulled by a Valmet 785 tractor with 4-wheel drive and reduction gear for speed. Treatments consisted of interaction of the following variables: stage of maturation of the fruits, vibration frequency and operational speed of the harvester. Results indicate that harvesting at the intermediate time of harvesting, when 10-15% grains are still green, was more adequate, with 80.3% efficiency in harvesting and 37% less costly than in manual harvesting.

Key words: Harvester, economic harvest, coffee harvest, *Coffea arabica*.

1 INTRODUÇÃO

A colheita do café é uma operação complexa, apresentando várias etapas, e que demanda 30% do

custo de produção e 40% da mão-de-obra empregada, segundo afirmam Cruz Neto & Matiello (1981). Essa elevada demanda de mão-de-obra, que se concentra em um período de 100 dias, tem sido limitante para a

¹Agência financiadora: FAEPE

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

³Mestre em Engenharia Agrícola – Departamento de Engenharia/DEG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

⁴Dr., Professor Associado do Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

⁵Graduando em Engenharia Agrícola – Departamento de Engenharia/DEG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

⁶Graduando em Engenharia Agrícola – Departamento de Engenharia/DEG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

exploração da cultura. Silva et al. (1998) acreditam que para um futuro próximo haverá uma grande expansão da mecanização das operações de colheita, tratando-se de um processo fundamental e irreversível, que visa, sobretudo, à valorização do homem e à maximização dos resultados das safras.

A colheita do café (*Coffea arabica* L.) processa-se em curto período, levando em média 75 dias úteis ou 3 meses corridos, iniciando-se, de modo geral, em abril/maio na Zona da Mata e outras regiões de temperaturas mais elevadas, prolongando-se nas demais regiões até agosto/setembro. A quantidade de café existente na planta, a quantidade de café caído no chão e o tempo de duração da safra são os fatores a serem considerados para o início da colheita. É importante que todos os fatores de produção estejam adequados conforme a exigência da cultura, pois se trata de um produto em que o preço pago é em função de parâmetros qualitativos. Portanto, torna-se de especial importância o conhecimento das diversas operações que constituem a colheita, como citam Silva & Salvador (1998), tais como: arruação, derriça, “varrição”, recolhimento, abanação e transporte. A derriça é a operação de retirada do fruto da planta. A derriça pode ser feita no chão limpo ou sobre panos colocados sob o cafeeiro.

Mesmo não apresentando boas características para o emprego da colheita mecanizada, esta se difundiu no Sul de Minas, maior região produtora de café do Brasil, a partir de 1996, sendo que atualmente um número crescente de produtores adotou esta prática fazendo uso de colhedoras tracionadas ou automotrizes (SILVA et al., 2001).

Kashima (1990) relatou que a produção em número de plantas e volume colhido varia em função do espaçamento entre plantas e velocidade de trabalho, que por sua vez depende do estágio de maturação dos frutos. A velocidade da colheita no início da safra, quando os grãos se encontram no estágio cereja é da ordem de 500 km/h, chegando ao final da safra, com os grãos secos, a 200 km/h.

No Sul de Minas Gerais, a derriça sobre o chão ou panos é bastante empregada, principalmente entre os pequenos e médios produtores. Segundo Silva & Salvador (1998), a colheita do café com colhedoras na região apresenta boas condições de expansão, superando as primeiras expectativas, devido à necessidade dos produtores de fazerem uma colheita rápida com menor custo operacional e com café de

melhor qualidade final. Contudo devido ao tamanho das propriedades, arquitetura das lavouras e topografia as primeiras máquinas utilizadas na colheita do café no Sul de Minas foram as derriçadoras laterais. Os mesmos autores citam ainda que as derriçadoras laterais possuem mecanismo para se ajustar à inclinação lateral, conseguindo obter uma maior eficiência, mesmo em terrenos inclinados. Por possuir apenas um cilindro, apresenta preço inferior aos outros modelos tratorizados, o que possibilita sua utilização em propriedades menores. Sua capacidade operacional é de até 0,40 ha/h e requer um trator cafeeiro para a sua tração e acionamento.

Os fatores limitantes da colheita mecanizada derriçando o café no chão são a dificuldade e custo das operações de varrição e levantamento, que são feitas manualmente. Estas limitações estão sendo superadas desde 1998, com o surgimento das máquinas enleiradoras e recolhedoras, que tornaram mais viável o uso das derriçadoras laterais tracionadas.

Atualmente existem no mercado diversos modelos de derriçadoras mecânicas, que operam lateralmente ao cafeeiro, tracionadas e acionadas por tratores agrícolas. Estas derriçadoras constam de um cilindro central que sustentam as varetas de fibra de vidro, que adentram lateralmente a copa dos cafeeiros, promovendo a derriça pelo princípio da vibração. Esta operação de derriça mecânica, por não retirar da planta toda carga pendente, necessita do uso complementar de mão-de-obra para a operação de repasse. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar o custo da derriça mecanizada do café, conjuntamente com o repasse manual, através do desempenho operacional da derriçadora lateral em três diferentes épocas de colheita.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na safra de 2003, na Fazenda Morro Alto no município de Nepomuceno - MG, em lavoura de variedade Acaia de 6 anos, plantada com espaçamento de 3,0 x 1,0 metros, com população média de 3333 pl/ha e 2,7 metros de altura.

Os ensaios foram realizados em parcelas aleatórias com três repetições contendo 5 plantas em linha. Os tratamentos constaram da interação das seguintes variáveis: estágio de maturação, frequência de vibração e velocidade operacional. O período de

colheita foi definido em função do índice de maturação, considerando-se de 20 a 25% de frutos verdes para o início de colheita, 10 a 15% de frutos verdes para o meio de colheita e menos que 5% para fim de colheita.

Foi utilizada a derriçadora lateral modelo Dragão Versati, acoplada e tracionada por um trator Valmet 785, com tração dianteira auxiliar e redutor de velocidade. As velocidades operacionais foram definidas para a 1ª, 2ª e 3ª marchas, super reduzidas, com o motor em 1700 rpm, equivalendo respectivamente a 576, 947 e 2057m/h.

A derriçadora de acionamento hidráulico e mecânico, através da TDP do trator, opera lateralmente à linha dos cafeeiros, tendo um cilindro derriçador com 3,10 metros de altura, contendo 42 anéis com 16 varetas de 55 cm, que vibram com amplitude de 50 a 58 mm e frequência variada, sendo que nos ensaios foram empregados de 800 a 1100 ciclos/minuto.

As avaliações foram feitas passando a derriçadora nos dois lados da linha dos cafeeiros de cada parcela, no sentido de ida e volta, determinando-se para cada parcela a carga pendente média, o volume de café derriçado, a porcentagem de frutos verde, cereja, passa ou seco e a desfolha. O café derriçado sobre panos foi medido em litros e a desfolha em peso de folhas e ramos.

O volume de café derriçado foi expresso em litros por planta ou medidas por hectare, tratando-se de medidas de 60 litros. A eficiência de derriça foi calculada sobre a carga pendente, descontando-se o café que já se encontrava caído no chão, antes da aplicação dos tratamentos.

O custo operacional foi determinado sobre a depreciação das máquinas: derriçadora e trator. Esta se refere à desvalorização do equipamento ao longo do tempo, sendo adotado o método de depreciação linear segundo Balastreire (1987), dentro dos seguintes parâmetros e preços para a safra 2003:

- Custo da derriçadora: R\$ 53.000,00
- Vida útil da derriçadora de 5000 horas, com trabalho de 700 horas/ano
- Custo de reparos de 30% do valor inicial ao longo da vida útil
- Custo do trator cafeeiro 4 x 2: R\$ 51.500,00
- Vida útil do trator de 10.000 horas, com trabalho de 1000 horas/ano
- Consumo médio de combustível na operação de derriça de 3,7L/h

• Taxa de juros de 6% ao ano sobre o capital médio
Os cálculos de depreciação, mediante os parâmetros considerados, resultaram na seguinte composição de custos:

- Custo horário da derriçadora: R\$ 15,49
- Custo horário do trator com operador: R\$ 12,27
- Custo com combustível: R\$ 5,46
- Custo horário total: R\$ 33,22

O custo da mão-de-obra para o operador de trator foi 1,5 salários mínimos mais encargos. Para o serviço braçal utilizou-se uma diária líquida de R\$ 12,00, mais encargos sociais de 43%, totalizando R\$17,16. Essa diária líquida foi coerente com os preços pagos na região na safra em questão.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados do desempenho operacional da derriçadora com diferentes velocidades e vibrações operacionais, para as distintas épocas de colheita. Como se observa, o início de colheita ocorreu em 1/7/2003, com carga pendente média dos cafeeiros de 7,85 litros/planta, com 24,3% de frutos verdes. Nesta condição, mantendo-se a vibração em 800 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 53,5 a 44,6%, respectivamente para as velocidades de 576 a 2057 m/h. Para a vibração de 900 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 58,6 a 45,8%, enquanto que para a vibração de 1000 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 59,8 a 47,1%. Para a condição de início de colheita, o tratamento T7 apresentou maior eficiência de derriça (59,8%), obtida com velocidade operacional de 576 m/h e vibração de 1000 ciclos/min. Neste caso houve uma desfolha de 365 g/planta, ou seja, 56,6% menor que a desfolha na derriça manual que foi em média 840 g/planta.

Para o período considerado de início de colheita, não se utilizaram vibrações maiores que 1000 ciclos/min, para evitar a colheita de maior porcentagem de frutos verdes. No tratamento T7 a porcentagem de fruto cereja colhido foi de 51%.

O período intermediário de colheita ocorreu em 22/07/2003, com carga pendente média de 6,6 L/pl, com 13,0% de frutos verdes. Nesta condição, para a vibração de 900 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 78,8 a 53,0%, para as velocidades de 576 a 2057 m/h. Para a vibração de 1000 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 80,3 a 68,2%, para a

mesma variação de velocidades. Para a vibração de 1100 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 80,3 a 72,7%. A maior eficiência de derriça, de 80,3%, ocorreu nos tratamentos T14 e T17, obtida na

velocidade de 576 m/h, em vibrações de 1000 e 1100 ciclos/min. Na vibração de 1100 ciclos/min houve uma desfolha de 437 g/planta, ou seja, 31,7% menor que a desfolha na derriça manual que foi de 640 g/planta.

Tabela 1 – Desempenho operacional da derriça mecânica.

Tratamentos	Velocidade m/h	Vibração ciclos/min	Café colhido		Maturação			Desfolha g/pl
			L/pl	%	V	C	P/S	
Colheita em 1/7/03, carga pendente média de 7,85 L/pl e 24,3% de frutos verdes								
T1	576	800	4,2	53,5	9	39	52	350
T2	947	800	4,0	51,0	4	45	44	294
T3	2057	800	3,5	44,6	5	29	66	258
T4	576	900	4,6	58,6	14	37	49	370
T5	947	900	4,2	53,5	16	26	58	332
T6	2057	900	3,6	45,8	8	37	55	270
T7	576	1000	4,7	59,8	17	51	32	365
T8	947	1000	4,6	58,6	13	40	47	335
T9	2057	1000	3,7	47,1	13	45	42	312
T10	Manual	-	7,8	100,0	24	59	17	840
Colheita em 22/7/03, carga pendente média de 6,60 L/pl e 13,0% de frutos verdes								
T11	576	900	5,2	78,8	3	21	76	375
T12	947	900	4,2	62,1	4	12	84	325
T13	2057	900	3,5	53,0	5	9	86	300
T14	576	1000	5,3	80,3	5	15	80	427
T15	947	1000	4,6	69,7	6	12	82	375
T16	2057	1000	4,5	68,2	3	12	85	299
T17	576	1100	5,3	80,3	4	19	77	437
T18	947	1100	5,1	77,3	3	18	79	412
T19	2057	1100	4,8	72,7	3	17	80	337
T20	Manual	-	6,6	100,0	13	34	53	640

Continua ...

Tabela 1 – Continuação ...

Colheita em 19/8/03, carga pendente média de 6,35 L/pl e 1,3% de frutos verdes									
T21	576	900	5,2	81,9	0,0	7,0	93	312	
T22	947	900	4,6	72,4	0,6	9,4	90	275	
T23	2057	900	4,4	69,3	0,0	13	87	225	
T24	576	1000	5,3	83,5	0,7	6,3	93	475	
T25	947	1000	5,0	78,7	0,5	8,5	91	351	
T26	2057	1000	4,0	63,0	0,0	10	90	287	
T27	Manual	-	6,35	100,0	1,3	14,7	84	550	

V, C e P/S correspondem a frutos verdes, cereja e passa/seco, respectivamente.

O período final de colheita foi em 19/08/2003, com carga pendente média de 6,35 L/pl, com apenas 1,3% de frutos verdes. Nesta condição, para a vibração de 900 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 81,9 a 69,3% respectivamente para as velocidades de 576 e 2057 m/h. Para a vibração de 1000 ciclos/min, a eficiência de derriça variou de 83,5 a 63,0%, para as mesmas variações de velocidade. A maior eficiência de derriça, de 83,5%, ocorreu para o tratamento T24, obtida para a velocidade de 576 m/h e vibração de 1000 ciclos/min. Em um trabalho com colhedoras automotrizes de café, Silva et al. (2001) conseguiram uma eficiência de derriça média de 83,5% no início da safra, 89,7% no meio da safra e 97% no fim da safra.

Em todos os períodos de colheita observa-se uma relação direta entre a desfolha e o nível de vibração e uma relação inversa com a velocidade operacional. Destaca-se que em todas as situações avaliadas, a desfolha causada pela derriçadora foi pelo menos 13,6% menor que a desfolha na derriça manual.

Os resultados também mostram que quanto menor o índice de frutos verdes maior é a eficiência de derriça, devendo-se observar que para o período de fim de colheita, a queda de frutos no chão antes da operação de derriça chegou a 0,25 L/pl.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados do desempenho operacional da derriça mecanizada, para as distintas épocas de colheita, com diferentes

velocidades operacionais para a vibração de 1000 ciclos/min. Esta vibração apresentou elevada eficiência de derriça nas diversas épocas de colheita e uma baixa desfolha das plantas.

A composição do custo final na operação mecanizada considerou o custo hora máquina mais o custo do repasse manual. O custo do repasse bem como o da colheita manual foram calculados com base na diária bruta de R\$ 17,16 considerando o desempenho operacional específico para cada época.

Como se observa, no início de colheita, com carga pendente média dos cafeeiros de 7,85 L/pl, com 24,3% de frutos verdes, o desempenho médio de um homem na derriça manual foi 7 medidas/dia, já no repasse o desempenho variou de 5 a 6 medidas/dia. Nesta condição o menor custo de derriça ocorreu na velocidade operacional de 2057 m/h, com custo final da medida derriçada (derriça mecânica e repasse) de R\$ 1,80, contra R\$ 2,45 por medida no sistema manual, com redução de 26%.

No período intermediário de colheita, com carga pendente média 6,60 L/pl, com 13,0% de frutos verdes, o desempenho médio de um homem na derriça manual foi 6,3 medidas/dia, já no repasse o desempenho foi de 4 medidas/dia. O menor custo de derriça também ocorreu na velocidade operacional de 2057 m/h, com custo da medida derriçada de R\$ 1,71 contra R\$ 2,72 por medida no sistema manual, correspondendo a uma redução de 37%.

Tabela 2 – Desempenho operacional e custos da derriça mecânica e manual.

Veloc. m/h	Vol. derriçado		Efic. Derriça	Tempo h-dia/ha	Custo		Repasse		R\$/med total
	L/pl	med/ha			R\$/ha	R\$/med	R\$/ha	R\$/med	
Colheita em 1/7/03, carga pendente média de 7,85 L/pl e 24,3% de frutos verdes									
576	4,7	261	59,8	12,7 h	421,9	1,6	590	172	2,34
947	4,6	255	58,6	8,1 h	269,1	1,1	611	178	2,03
2057	3,7	205	47,1	3,9 h	129,5	0,6	652	228	1,8
Manual	7,8	433	100	62 dias	1061,5	2,5	-	-	2,45
Colheita em 22/7/03, carga pendente média de 6,60 L/pl e 13,0% de frutos verdes									
576	5,3	294	80,3	12,7 h	421,9	1,5	309	72	2
947	4,6	255	69,7	8,1 h	269,1	1,1	454	111	1,97
2057	4,5	250	68,2	3,9 h	129,5	0,5	498	116	1,71
Manual	6,6	366	100	58 dias	995,3	2,7	-	-	2,72
Colheita em 19/8/03, carga pendente média de 6,35 L/pl e 1,3% de frutos verdes									
576	5,3	294	83,5	12,7 h	421,9	1,6	284	58	2
947	5	278	78,7	8,1 h	269,1	1	318	74	1,67
2057	4	222	63	3,9 h	12,5	0,6	496	130	1,78
Manual	6,35	352	100	57 dias	978,1	2,8	-	-	2,79

med - medida de 60 litros.

Para o período final de colheita, com carga pendente média de 6,35 L/pl, com apenas 1,3% de frutos verdes, o desempenho médio de um homem na derriça manual foi 6,2 medidas/dia, já no repasse o desempenho variou de 3,5 a 4,5 medidas/dia. O menor custo de derriça ocorreu na velocidade operacional de 947 m/h, com custo da medida derriçada de R\$ 1,67 contra R\$ 2,79 por medida no sistema manual, com redução de 40%. Silva et al. (2000), trabalhando com colhedora tracionada também encontraram esta ordem de redução de custo da operação mecanizada em relação à colheita manual.

Em todos os períodos de colheita observa-se que a eficiência de derriça diminui com as maiores velocidades operacionais, o que é um comportamento

lógico, uma vez que o tempo efetivo de vibração no cafeeiro diminui. Os resultados também mostram que quanto menor o índice de frutos verdes maior é a eficiência de derriça, o que também é um resultado coerente, devido à maior facilidade dos grãos se desprenderem dos ramos.

De modo geral, o uso da derriçadora lateral reduziu o custo operacional. Contudo a análise dos custos demonstra importante inversão de comportamento, pois o menor custo operacional não ocorre na maior eficiência de derriça e sim na derriça mais rápida, pois o custo da máquina é calculado em horas trabalhadas. Na colheita mecanizada, mesmo observando que o repasse manual tem custo elevado é preferível derriçar rapidamente um menor volume de café (deixando um volume um pouco maior para

o repasse manual), que derriçar um maior volume em velocidade operacional baixa.

4 CONCLUSÕES

De modo geral, a maior eficiência de colheita ocorreu com velocidade operacional de 576 m/h e vibração de 1000 ciclos/min, sendo que a desfolha máxima causada pela derriçadora lateral foi 13,6% menor que a desfolha na derriça manual.

Para os períodos de início e meio de colheita, os menores custos operacionais ocorreram com velocidade operacional de 2057 m/h e 1000 ciclos/min, seguido do repasse manual, com redução de 26 a 37% em relação a derriça manual.

Paro o período final de colheita, o menor custo ocorreu operando a derriçadora em velocidade de 947 m/h, com vibração de 1000 ciclos/min, com redução de 40% em relação a derriça manual.

O uso da derriçadora mecânica reduziu o custo operacional, sendo que o menor custo operacional não ocorre na maior eficiência de derriça e sim na derriça mais rápida.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALASTREIRE, L. A. Gerenciamento de operações agrícolas mecanizadas. In: _____. **Máquinas Agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. p. 30-61.
- CRUZ NETO, F.; MATIELLO, J. B. Estudo comparativo de colheita entre cultivares Mundo Novo e Catuaí em lavouras com diferentes níveis de produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 9., 1981, São Lourenço. **Anais...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFE, 1981. p. 329-333.
- KASHIMA, T. A colheita mecanizada do café: produtos, desempenho e custos. In: CICLOS DE ESTUDOS SOBRE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA, 4., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação CARGILL, 1990. p. 224-233.
- SILVA, F. M.; CARVALHO JÚNIOR, C.; SALVADOR, N.; KASHIMA, A. E.; BORÉM, F. M. Influência da colheita mecanizada com distintas passadas da colhedora na qualidade do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Anais...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 2001. p. 213-215.
- SILVA, F. M.; RODRIGUES, R. F.; SALVADOR, N.; TOURINO, E. S.; SILVA, S. S. S. Custo da colheita mecanizada de café com colhedoras automotrizes. In: _____. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 2000.
- SILVA, F. M.; SALVADOR, N.; RODRIGUES, R. F.; ABREU, E. M. Desempenho operacional da colhedora automotriz de café na região do sul de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 1998. p. 232-234.
- SILVA, F. M.; SALVADOR, N. **Mecanização da lavoura cafeeira**: colheita. Lavras: UFLA/DEG, 1998. 55 p. (Boletim técnico).