

REPERCUSSÕES SÓCIO-ECONÔMICAS DA ADOÇÃO DA MECANIZAÇÃO DA COLHEITA NA CAFEICULTURA PAULISTA¹

Celso Luis Rodrigues Vegro²; Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco³; José Alberto Ângelo⁴

¹ Estudo integrante do projeto CONAB/CATI/IEA, Carta Acordo n. 10.971/2010. Os autores agradecem a equipe da CATI que ativamente colabora com o êxito deste projeto.

² Eng. Agr., MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA). celvegro@iea.sp.gov.br

³ Estatística, Pesquisador Científico do IEA. veralfrancisco@iea.sp.gov.br

⁴ Matemático, Pesquisador Científico do IEA. alberto@iea.sp.gov.br

RESUMO: A expansão da mecanização da colheita do café é fenômeno de crescente importância, quer do ponto de vista do incremento dos ganhos de produtividade do trabalho propiciado pela adoção das máquinas em substituição ao trabalho humano, quer pelos seus reflexos sócio-econômicos. Assim, este estudo procurou estimar o impacto da mecanização da colheita do café no Estado de São Paulo, valendo-se de levantamento amostral em que se permitiu a projeção da frota de máquinas e equipamentos empregados na colheita. As estimativas sobre número de máquinas e equipamentos em atividade no território paulista, seu custo operacional e a redução dos gastos com a colheita propiciada pela adoção da mecanização demonstram que essa trajetória dificilmente sofrerá qualquer inflexão.

Palavras-chave: mecanização da colheita do café, impactos da mecanização da lavoura de café.

SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF THE ADOPTION OF MECHANIZED HARVESTING COFFEE IN SÃO PAULO

ABSTRACT: The expansion of mechanized harvest of coffee is the phenomenon of growing importance, both in terms of increase in labor productivity gains brought about by the adoption of machinery to replace human labor, either by their socio-economic consequences. This study sought to estimate the impact of mechanized harvest of coffee in São Paulo, making use of sample survey in which they allowed the projection of the fleet of machines and equipment used in harvesting. Estimates on the number of machines and equipment operating in the area of São Paulo, operating cost reduction in spending to the collection provided by the adoption of mechanization show that this trajectory will suffer hardly any inflection.

Keywords: mechanized harvest of coffee, impacts of mechanization of farming coffee.

INTRODUÇÃO

O avanço da mecanização da colheita na cafeicultura brasileira tem sido aspecto de maior destaque no rol de tecnologias e inovações que são aplicadas aos sistemas de produção. Fatores como o encarecimento do emprego de mão de obra braçal nas lavouras, refletindo a política pública de recuperar o poder de compra do salário mínimo, induzem os cafeicultores à busca de alternativas para baratear as etapas do manejo em que é intensa a alocação de mão de obra, especialmente, na colheita.

Recentes planilhas de custo de produção de café, calculadas para duas regiões paulistas: Piraju e Altinópolis indicam que a participação percentual da mão de obra na colheita e pós-colheita, dentro do custo operacional efetivo, contabilizados salários e encargos, somaram 43,0% para a primeira região e 45,3% na segunda (CONFEDERAÇÃO, 2010). A dimensão desses percentuais demonstra a elevada participação da mão de obra empregada na colheita do café e justifica, em parte, os esforços de introduzir inovações que venham a reduzir parte dessa despesa.

O legítimo esforço dos cafeicultores visando à melhoria da qualidade da bebida os obriga, necessariamente, a realizar a colheita em etapas para recolher o maior percentual de grão maduros e com isso valorizar seu produto pelos atributos de qualidade que reúne. Essa estratégia encarece ainda mais a colheita e pode se tornar economicamente inviável nas situações em que cafeicultor se depare com um mercado não receptivo ao pagamento de prêmios pela qualidade.

Os sistemas de produção situados em condição de montanha são aqueles para os quais os custos de produção mais se elevaram, notadamente, pela dificuldade de introdução de máquinas e equipamentos capazes de incrementar a produtividade do trabalho exigido na condução das lavouras, tornando esses sistemas produtivos característicos em mão de obra intensiva. Nos últimos anos, o desenvolvimento e a adoção dos equipamentos derriçadores portáteis, tem sido uma alternativa para a substituição de mão de obra de colheita nas lavouras.

Pesquisa realizada entre 287 cafeicultores produtores de arábica evidenciou que houve redução no emprego de mão de obra contratada tanto permanente como temporária. O principal motivo alegado para essa diminuição foi a entrada da mecanização do processo produtivo observado entre 12% dos entrevistados (SAES; NUNES & FRANÇA, 2010).

A derriça mecânica foi analisada por GARCIA, MATIELLO & FIORAVANTE (2005) que constataram o elevado rendimento do trabalho na colheita com o emprego desses equipamentos. Enquanto na colheita manual são gastos entre 47 a 54 dias homem para a colheita de um hectare, por meio das derriçadeiras esse tempo pode ser reduzido para 5,5 horas de derriça e 5 horas para a abanação mecânica dos grãos derriçados. Os autores concluem que com o emprego de derriçadeiras associada à abanação mecânica, pode-se reduzir em 60% nos custos de mão de obra na colheita. Em termos de custos totais, o emprego de equipamento de derriça permitiu uma economia de 30% nos custos de colheita.

A redução de custos de colheita por meio da introdução de máquinas foi analisada por VEGRO, MARTIN & MORICOCCHI (2000). O estudo comparou diferentes sistemas de produção de café situados em território paulista, concluindo que a introdução de colhedoras automotrizes reduziu o custo efetivo de colheita em dois terços e de um terço quando considerado o custo operacional (que agrega além do desembolso efetivo a depreciação e dos juros de financiamento da máquina).

Ao estudar a problemática da colheita na cafeicultura de montanha, SILVEIRA et al (2009), concluíram que a utilização de equipamentos de derriça permitiu incrementar a produtividade do trabalho “em média de duas a três vezes quando comparada à colheita manual”. Bastante aderente ao estudo acima citado, os autores registraram que a permuta da colheita manual para a mecânica uma redução de 27% nos custos unitários com a atividade (R\$/sc).

A derriça mecânica aumenta acentuadamente o volume de café colhido, sendo essa uma vantagem importante frente ao processo manual, ainda que possa restar um volume maior de café para ao repasse. Segundo SILVA, et. al. (2006), “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.

Além dos derriçadores portáteis, existem outros métodos de colheita mecânica como as máquinas tracionadas por trator e as colhedoras automotrizes. Essas máquinas somente podem ser empregadas em terrenos com declividade de até 15%. Ademais, válido inclusive para as derriçadoras, a colheita mecânica sempre depende da complementação por meio de trabalho manual (SILVA; SALVADOR & PADUA, 2002).

Esses mesmos autores delineiam as principais vantagens e desvantagens da colheita mecânica Tabela 1.

TABELA 1 – Vantagens e desvantagens da introdução da colheita mecânica em cafezais

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Menor custo operacional;• Libera a planta o mais cedo possível, dando-lhe condições de recuperação para uma nova safra;• Obtenção de regularidade de volume da produção para as operações de pós-colheita;• Permite trabalhar mais horas por dia, inclusive à noite;• Maior eficiência do uso da mão de obra. Com menor número de trabalhadores, colhe-se maior quantidade de café;• Menor fluxo de mão de obra na colheita;• Uso da máquina facilita a administração da colheita; e• Pode-se obter um produto final de melhor qualidade.	<ul style="list-style-type: none">• Necessita de adequação da lavoura. Deve-se observar espaçamento declividade, carregadores;• Algumas operações necessitam de repasse manual;• Capital inicial alto, dependendo do sistema a ser utilizado;• Exige gastos com manutenção das máquinas; e• Exige mudança do sistema de gerenciamento da colheita.

Fonte: Elaborado a partir de SILVA, SALVADOR & PADUA (2002).

Em sua questão sobre forma de colheita, o último Censo Agropecuário registrou que 71% ainda efetuavam sua colheita com emprego do trabalho manual. Todavia, em 2006, a colheita mecânica associada ou não a derriça manual já cobriam 24% do total de pés em produção. Nos Estados de Minas Gerais e São Paulo esse patamar já alcançava os 40%, enquanto no Paraná (igualmente produtor de arábica) esse percentual era próximo dos 10% (INSTITUTO, 2006).

METODOLOGIA

A fonte de dados analisados neste estudo foi obtida através da aplicação de uma amostra probabilística estratificada específica para cafeicultores sorteada sobre o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (Projeto LUPA), realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e do Instituto de Economia Agrícola (IEA) em 2007/08. O plano amostral seguiu o delineamento descrito em FRANCISCO et al (2010) onde a estratificação seguiu dois critérios:

- a) geográfico segundo eixos de localização da cultura (Anexo); e
- b) dimensional segundo tamanho do parque cafeeiro medido em hectares.

A unidade amostral é a unidade de produção agropecuária que na maioria dos casos coincide com o imóvel rural. Portanto, a amostra é composta de 610 unidades amostrais distribuídas por estratos aleatórios (511) e censitários (99) (Tabela 1).

As informações têm referência o ano safra 2010/11 e o período de coleta das informações ocorreu entre novembro e dezembro de 2010 mediante aplicação de questionário estruturado na área que compõem a unidade de produção agropecuária.

Tabela 1 – Número total de UPA's produtora de café e número de UPA's amostradas, São Paulo, nov.2010

Região	UPA's (n ^o)	
	População	Amostra
Alta Mogiana de Franca	2.918	155
Montanhas da Mantiqueira de Bragança Paulista – Mogi Mirim e São João da Boa Vista	5.473	167
Espigão Garça-Marília e Sudoeste de Ourinhos-Avaré	7.012	185
Demais Regiões	6.339	103
ESTADO	21.742	610

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do LEVANTAMENTO (2007/08).

Para obtenção do volume colhido por meio de mecanização da operação, considerou-se que quando do emprego de máquinas (automotrizes ou arrasto) o percentual colhido atingia 80% do total colhido mecanicamente, com exceção da região das Montanhas da Mantiqueira em que esse percentual foi estimado em apenas 60% do total colhido.

Para os casos do emprego de derriçadoras o percentual de café colhido por meio desse equipamento atinge 90% do total colhido independente da região focalizada.

RESULTADOS

Seja empregando derriçadoras ou máquinas automotrizes e de arrasto, a colheita mecânica do café em São Paulo encontra-se bastante disseminada. Considerando a estimativa de produção para a safra 2010/11, 43,72% do total colhido já o eram feita mecanicamente. O cinturão produtivo mais adiantado é o da Alta Mogiana de Franca, com 54,70% do volume da colheita sendo recolhida mecanicamente. A topografia local é francamente favorável à mecanização com o emprego de máquinas em todas as etapas do manejo, especialmente, na colheita que em geral é a que maior custo acrescenta ao produto (Tabela 2).

Tabela 2 – Estimativa de produção de café 2010/11, produção colhida mecanicamente e percentual, Estado de São Paulo, nov.2010

Região	Produção Total	Equip. & Maq.		s/total (%)
		Derriçadoras ¹	Automotriz e Arrasto ²	
Alta Mogiana de Franca	1.668.249	17.730	894.730	54,70
Montanhas da Mantiqueira de Bragança Pta – Mogi Mirim e S.J. Boa Vista	1.276.109	220.151	178.520	31,24
Espigão Garça-Marília e Sudoeste de Ourinhos-Avaré	1.150.817	140.349	343.417	42,07
Demais Regiões	566.402	87.128	155.927	42,91
ESTADO	4.661.577	465.358	1.572.594	43,72

¹ Significância estatística de 13,2%.

² Significância estatística de 9,6%.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do LEVANTAMENTO (2007/08).

Mesmo nas regiões mais montanhosas como a da Mantiqueira Paulista e no sudoeste de Ourinhos/Avaré, a mecanização da colheita já perfaz aproximadamente um terço da estimativa da quantidade total colhida nesses cinturões. Nesse caso, as derriçadoras são os principais equipamentos empregados, tendo em vista sua possibilidade de emprego em condições de acentuada declividade.

A mecanização da colheita é um expediente adotado visando a redução com custos crescentes do emprego da mão de obra braçal. Ademais, na atualidade os cafeicultores encontram imensas dificuldades em arregimentar pessoal em suas próprias regiões, recorrendo com frequência à contratação de trabalhadores rurais de outros estados, onerando ainda mais o custo da colheita.

A percepção subjetiva dos cafeicultores que a adoção de máquinas na colheita implica em expressiva redução de custos foi colocada averiguada. Quando perguntados sobre qual foi o custo por saca colhida da colheita mecanizada, em geral, os resultados foram aderentes a realidade (Tabela 3).

TABELA 3 – Mediana do custo declarado por tipo de colheita e faixa de produtividade estimada, Estado de São Paulo, 2010

Item	(em R\$/sc 60 kg)			
	Quartis de produtividade média (em sc/ha)			
	0% a 25% (até 22,53)	25% a 50% (de 23,53 – 31,79)	50% a 75% (de 31,79 – 43,04)	75% a 100% (acima de 43,04)
Derrçadeira	49,14	42,00	67,74	91,77
Arrasto	45,00	26,25	30,00	28,00
Automotriz	31,30	40,85	30,00	34,24

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do LEVANTAMENTO (2007/08).

Para a colheita efetuada por meio de derrçadeiras, os custos mais elevados são proporcionais a quantidade de café produzido. Com o aumento do tempo empregado nessa tarefa, devido à carga apresentada pela planta, mais custosa se torna a operação. Deve-se ressaltar que depois de derrçado, o café caído no chão ou pano precisa ser abanado e ensacado, o que consome mais tempo do operador e conseqüentemente incrementando o custo final da operação.

No caso das máquinas automotrizas e de arrasto, os custos tendem a oscilar menos. O alto rendimento da máquina permite que quantidades variadas sejam recolhidas em tempos similares e, portanto, a custos parecidos.

A trajetória ascendente de custos de colheita por meio do emprego de derrçadoras pode ser, aparentemente, explicado pelo maior volume de café sendo derrçado. O baixo rendimento operacional desses equipamentos (evidentemente frente às máquinas), fazer subir proporcionalmente seus custos conforme o patamar de produtividade.

Excetuando-se os custos do emprego de derrçadeira em faixa superior de produtividade (mediana de R\$91,77/sc), todos os demais são muito inferiores aos custos contabilizados pelos empreendimentos que ainda persistem na colheita manual. Em Santa Rita do Sapucaí/MG, a preços de 2010, por exemplo, as despesas com colheita e pós-colheita somaram R\$2.616,67/ha. Com produtividade de 25sc/ha, esse custo equivale a R\$104,67/sc. Em Manhumirim/MG, tais despesas atingiram R\$3.217,33/ha, ou R\$128,69/sc, para igual produtividade (CONFEDERAÇÃO, 2010).

A mediana calculada não distinguiu os equipamentos próprios dos alugados/arrendados o que pode ser um viés contido nos números, pois os prestadores de serviços de colheita constituem-se em empresas que têm por objetivo a obtenção de lucro com a atividade.

Através do levantamento de campo também contabilizou-se o número de equipamentos e/ou máquinas nas UPA's amostradas (Tabela 4). De posse desses números, tornou-se possível estimar o número, aproximado, de diárias economizadas em razão da disseminação da colheita mecânica em substituição da manual. Para tanto é necessário estabelecer algumas hipóteses:

- derrçadora operando com dois funcionários (aquele que porta o equipamento mais o responsável pela abana e ensacamento dos frutos) substituem o trabalho manual de seis pessoas. Coeficiente de estimação 1:3;
- colhedora de arrasto operando com quatro funcionários (ao trator, na colhedora, no trator com carreta e sobre a carreta esparramando os grãos), substitui 60 trabalhadores. Coeficiente de estimação 1:15; e
- colhedora automotriz operando com três funcionários (operador da colhedora, condutor do trator e sobre a carreta na esparramação), substituem 75 trabalhadores. Coeficiente de estimação 1:25.

Os números de máquinas atuando na colheita encontram-se somados o que implica em adotar uma média para as de arrasto e automotrizas. A razão de 1:20, aparentemente, pode ser empregada sem prejuízo dos resultados.

No início da colheita os equipamentos e as máquinas não exibem um bom desempenho operacional, pois os frutos ainda se encontram firmemente presos aos ramos produtivos. Portanto, o mais usual é se iniciar com a colheita manual nos talhões de maturação precoce, utilizando as máquinas quando a maturação alcançar estágio mais adiantado considerando a média dos talhões em produção. Assim, os cálculos de diárias pagas cobrirão o período de junho a agosto, com trabalho de 44 horas semanais, perfazendo 75 dias efetivamente trabalhados.

TABELA 4 – Estimativa de diárias não pagas devido à adoção da mecanização da colheita, Estado de São Paulo, 2010

Tipo	Número	Operários ocupados	Diárias	
			pagas	economizadas
Derrçadoras	4.232	8.464	634.800	1.269.600
Arrasto + Automotrizes	1.252	5.008	ñ se aplica ¹	1.878.000
Total	-	13.472	ñ se aplica	3.147.600

¹ Trabalhadores mensalistas.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do LEVANTAMENTO (2007/08).

Os números apurados não consideram a eventual de paralisação dos serviços de colheita por necessidade de manutenção nas máquinas e equipamentos, encontrando-se, provavelmente, superestimados em razão dessa omissão. Ademais, não se contabilizou eventuais bonificações por produtividade, política de recursos humanos comum em explorações de perfil mais empresarial. Tais vieses podem ser relativamente compensados, pela não computação das prováveis faltas que rotineiramente ocorrem quanto se contrata levas de trabalhadores.

Outra suposição empregada na produção dessa estimativa é a não contabilização das despesas operacionais dessas máquinas e equipamentos (combustíveis, lubrificantes, peças de reparo e seguro e juros do financiamento). Em estudo anterior, constatou-se que esse agregado de despesas incrementa em aproximadamente 30% as despesas contabilizadas com o pagamento de seus operadores (VEGRO, MANTIN & MORICOCCHI, 2000).

No Estado de São Paulo, entre junho e agosto de 2010, o Instituto de Economia Agrícola estimava que o valor da diária para trabalhador braçal foi de R\$30,00 ao dia. Assim, a projeção de desembolso dos cafeicultores paulistas que implementam sua colheita por meio do emprego das derriçadoras, aparentemente, alcançou R\$19.044.000,00 enquanto o valor em diárias economizadas foi de R\$38.088.000,00.

Na operação das máquinas (automotrizes, arrasto e tratores) o usual é alocação de mensalistas na condução dessas operações. A mesma base de dados do Instituto de Economia Agrícola indicava que em junho de 2010 o salário de tratorista foi de R\$800,00/mês. Considerando que haviam 5.008 trabalhadores empregados na colheita com o uso de máquinas, o valor desembolsado pelos cafeicultores foi estimado em R\$12.019.200, com economia de R\$56.340.000 em diárias não pagas devido à substituição dos apanhadores de café pelas máquinas.

Assim, a colheita mecânica (equipamentos e máquinas) pode ter obrigado a realização de um desembolso total de R\$31.063.200 e provavelmente gerado uma economia nos gastos com a colheita de R\$94.428.000 entre os cafeicultores aderentes a essa tecnologia de manejo.

A correta decisão governamental em auferir ganhos reais ao salário mínimo acarreta, em contrapartida, igual pressão sobre as diárias pagas para os diaristas envolvidos em trabalhos agrícolas. Para a safra 2011/12, as diárias em São Paulo podem chegar a mais de R\$50,00, consistindo em incentivo adicional para que mais máquinas sejam postas em operação nos cafezais.

CONCLUSÕES

A adoção da mecanização da colheita do café incrementa a competitividade dessa atividade, pois as máquinas permitem que os cafeicultores realizem a mais custosa e penosa das tarefas a menores custos totais. As inovações, que continuamente são incorporadas a tais máquinas, vêm permitindo que também a qualidade do produto mecanicamente colhido melhore. Somados os fenômenos fazem da mecanização da colheita do café imprimem trajetória ascendente ao processo.

O sistema público de pesquisa precisa criar instrumentos capazes de mensurar continuamente esse processo. Conhecer como evolui a frota de máquinas e o número de equipamentos comercializados constitui-se em elemento imprescindível para uma melhor adequação tanto das estratégias de financiamento do segmento como de treinamento e capacitação da mão de obra.

A mecanização da colheita do café também se constitui em espaço para novas oportunidades de negócios. Empresas constituídas com essa finalidade já são comuns nos cinturões produtores, concedendo a oportunidade de emprego das máquinas de colheita inclusive para os cafeicultores familiares com explorações que não suportariam investimento de tamanha magnitude.

A tentativa de mensurar as repercussões na redistribuição da riqueza gerada pela cafeicultura paulista com a introdução das máquinas demanda o apoio de outros ramos do conhecimento. Também, apresenta ao Estado desafio ímpar em gerar condições econômicas para que aqueles que as máquinas excluam encontrem oportunidades nesse mesmo segmento ou em outros intensivos em mão de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL - CNA. **Projeto Campo Futuro**. ago. 2010 (mimeo).
- FRANCISCO, V.L. dos Santos et al. Modelo estatístico e econômico para a estimativa da safra brasileira de café. **Informações Econômicas**, SP, v.40, n.12, dez. 2010.
- GARCIA, A.W.R.; MATIELLO, J.B., FIORAVANTE, N. Avaliação do rendimento da colheita de café em vários sistemas de combinação de derriça, recolhimento e abanação, mecânica e manual. **Revista Brasileira de Tecnologia Cafeeira – COFFEA**. Fundação Procafé, Convênio MAPA/UFLA, ano 2, n.6, março/junho 2005. pg.13-14.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, IBGE: 2009. 7777p.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. Banco de Dados. Disponível em www.iea.sp.gov.br. Consulta efetuada em 25/04/2011.

- SAES, S.M; NUNES, R & FRANÇA, C. Mão de obra na cafeicultura brasileira, in: GIORDANO, S.R. & REZENDE, C.L. **Cadernos da Universidade do Café**, Fundação Ernesto Illy, vol.4, 2010. 09-20p.
- SILVEIRA, A.O. da et.al. O impacto do uso da derriçadeira semi-mecanizada nos custos da colheita em café de montanha. In: GIORDANO, S & REZENDE, C.L. **Cadernos da Universidade do Café**, v.3, 2009. pg.101-111.
- SILVA F.M. da et.al. Desempenho operacional e econômico da derriça do café com uso da derriçadeira lateral. **Coffee Science**, v.1, n.2, 2006. pg.119-125.
- SILVA, F.M.da, SALVADOR, N. PÁDUA, T.de S. Café: mecanização da colheita. In: RENA, A.B. et al (org). **I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Poços de Caldas, 26 a 29/09/2000. 281-329p.
- VEGRO, C.L.R., MARTIN, N.B. & MORICOCHI, L. Sistemas de produção e competitividade da cafeicultura paulista. **Informações Econômicas**, SP, v.30, n.6, jun.2000. 7-44p.