

COMPARAÇÃO ENTRE O CUSTO DA COLHEITA MANUAL E MECANIZADA DE UMA A SEIS PASSADAS DA COLHEDORA

SANTINATO, F.- Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal – UFV – Rio Paranaíba – MG. SILVA, R.P. Prof.Dr. UNESP – Jaboticabal, SP; RUAS, R.A.A. Prof.Dr. UFV, Rio Paranaíba, MG.; CASSIA, M.T. Engenheiro Agrônomo, Doutorando UNESP – Jaboticabal, SP. SANTINATO, R. Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Campinas, SP.

Este trabalho faz parte de um conjunto de trabalhos sobre colheita mecanizada realizados na safra 2013 em Patos de Minas, MG. A crescente elevação do custo da colheita manual na cafeicultura encarece os gastos necessários para a produção cafeeira. Tal acréscimo reduz a margem de lucro dos produtores, podendo esta chegar à zero, desestimulando a atividade. Muitos fatores contribuem para a substituição deste tipo de colheita pela mecanizada, no entanto, quase sempre há a necessidade de se proceder o repasse manual devido à permanência de uma pequena quantidade de frutos nas plantas. No estado do Hawaii, EUA, nas lavouras de alta tecnologia, se procede a colheita mecanizada utilizando a colhedora mais de três vezes, pois o custo da mão de obra é impraticável.

Com a finalidade de se mensurar o custo da colheita do café utilizando a colhedora de uma a seis passadas na lavoura de café, comparativamente com o custo da colheita manual instalou-se o presente trabalho em duas lavouras, uma com carga de 49,0 e a outra com 121,6 sacas de café beneficiado/ha.

Os ensaios foram instalados nas Fazendas Dona Neném e São João Grande, ambas situadas no município de Patos de Minas, MG. A primeira lavoura, plantada em 2007, apresentava no momento anterior a instalação do experimento carga de 121,6 sacas de café ben./ha e aproximadamente 2,0 m de altura. A segunda, plantada em 2003, apresentava carga de 49,0 sacas de café ben./ha e aproximadamente 3,0 m de altura. Ambas as lavouras são da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 e encontram-se dispostas no espaçamento 4,0 x 0,5 m, totalizando 5000 plantas/ha.

Em todas as passadas utilizou-se uma colhedora da marca Jacto, modelo KTR, fabricada em 2003 com aproximadamente 5.800 horas operando na vibração de 850rpm. Esta, tracionada por um trator da marca New Holland, modelo TT 3880F, 4 X 2 TDA, com potência de 47,8 kW (65 cv) a 36,6 Hz (2200 rpm), cujo acionamento se faz por meio da TDP, a 9 Hz (540 rpm). A velocidade média durante a execução do estudo será entorno de 0,29 m s⁻¹ (1,05 km h⁻¹), operando sempre no mesmo sentido de deslocamento pelas linhas de plantio.

Foram estudados sete tratamentos, iguais para as duas lavouras, sendo o primeiro a colheita do café de forma manual (T1), os demais foram a colheita mecanizada de café com uma a seis passadas (T2 a T7). Entre uma passada e outra adotou-se o intervalo padrão de 12 dias. Cada tratamento abrigava duas linhas de café, cada uma delas com quatro parcelas, sendo metade para as avaliações de eficiência de colheita e fisiológicas e a outra metade para a estimação da produtividade no momento anterior a cada passada. O delineamento experimental adotado foi semelhante ao de blocos casualizados, com quatro repetições.

A estimação da produtividade foi obtida pela derricha manual da carga pendente de cinco plantas de cada parcela, sendo quatro parcelas para cada tratamento. Na linha ao lado de cada tratamento, esticou-se duas lonas de forma a compreender as cinco plantas amostrais, para que estas impedissem que os frutos derrubados pela colhedora se espalhassem no solo, possibilitando sua mensuração em volume (L/5plantas). Para esses frutos denominou-se café caído. Após sua separação, iniciou-se a derricha dos frutos que permaneceram nos pés. Estes foram denominados café remanescente (L/5plantas). Os valores obtidos foram transformados em sacas de café beneficiado/ha. O café colhido foi obtido pela diferença entre a carga de café e os cafés caído e remanescente.

Calculou-se os custos da colheita manual (T1) e três opções de colheita mecanizada (T2 a T7), sendo a opção A (quando o produtor já possui a máquina), opção B (quando o produtor irá comprar uma máquina nova) e opção C (quando o produtor opta por alugar uma máquina). A seguir estão explicados a maneira como cada custo foi calculado:

1 - Custo da colheita manual inicial (apenas para o tratamento colheita manual - T1): Adotou-se o conceito de que toda a carga pendente nas plantas deveria ser colhida em um único dia, independentemente do número de pessoas que deveriam ser utilizadas no processo. Levou-se em consideração que um trabalhador rural é capaz de colher no máximo 20 medidas por dia (em lavoura adulta). Utilizou-se o preço médio pago na região de R\$ 5,0 para cada medida colhida, de forma que cada trabalhador receba R\$ 100,0 para cada dia ou hectare trabalhado. A lavoura da Fazenda Dona Neném apresentava 121,6 sacas de café ben./ha, ou seja 972,8 medidas. Para colher tamanha carga utilizou-se 48 pessoas, totalizando R\$ 4864,0 para sua execução. Levou-se em consideração que toda a carga foi colhida de uma só vez, não havendo a necessidade de repasse e de colheita por varrição.

2 - Custo da colheita manual por repasse (para os tratamentos mecanizados – T2 a T7): Adotou-se a mesma metodologia para o custeio da colheita manual, no entanto utilizou-se o valor de R\$ 7,0 para cada medida colhida. Tomou-se essa alteração no valor devido a colheita por repasse ser menos eficiente que a colheita manual, já que a quantidade de frutos pendentes no café é muito menor e o serviço de colocação dos panos, abanação e ensacamento são os mesmos, nas devidas proporções. Os cálculos foram procedidos conforme o valor de café remanescente decorrente de cada passada (Tabela 1 e 2).

3 - O custo da colheita manual por varrição (para os tratamentos mecanizados – T2 a T7): A varrição é um processo custoso, pouco eficiente e deve ser realizado o mais rápido possível após a colheita, antes da chegada das chuvas, evitando a fermentação e perda de qualidade/valor da produção. Para o cálculo considerou-se que um trabalhador rural é capaz de colher na varrição no máximo cinco medidas por dia. Neste serviço o preço médio pago na região é de R\$ 12,0 para cada medida colhida, ou seja, em um dia o trabalhador rural recebe R\$ 60,0. Realizou-se os cálculos conforme a quantidade de café caído no chão e das “perdas naturais” decorrentes de cada passada. A perda natural é um valor hipotético, já que não foi mensurado, que leva em consideração o café que caiu naturalmente

e a diferença de renda entre os cafés nos intervalos entre uma passada e outra, além de possíveis diferenças entre os dados obtidos no experimento.

Vale ressaltar que os custos da colheita manual inicial, por repasse e por varrição não levam em consideração os possíveis gastos com alimentação, EPI, transporte, alojamento, problemas de direitos trabalhistas, faltas no trabalho, acidentes e outros problemas corriqueiros que a colheita manual propicia ao produtor rural.

4 - O custo operacional da colheita mecanizada de cada passada (para os tratamentos mecanizado – T2 a T7): As operações, em todas as passadas foram realizadas na velocidade de 1000 m h⁻¹. Como um ha de café, disposto no espaçamento de 4,0 m entre linhas, apresenta 2500 m, o conjunto máquina trator gasta 2,5 horas para a colheita. Somado a isso adicionou-se 20% (Silva, 2004) do tempo, decorrente das operações de manobras nos carreadores e outras eventuais paradas. Portanto o tempo total gasto para a colheita mecanizada foi de 3,0 h ha⁻¹. Para esta operação utiliza-se três operadores distribuídos na colhedora, no trator que à traciona e no trator que arrasta a caçamba. Cada um deles recebe mensalmente R\$ 1350,0, trabalhando oito horas por dia e 25 dias por mês, o que acarreta no custo de R\$ 20,25 h⁻¹ (R\$ 60,75 ha⁻¹). Realizou-se o cálculo do custo de combustível levando em consideração que o conjunto colhedora/trator e o trator/caçamba gastam 5 L h⁻¹ e 3 L h⁻¹, respectivamente. Sendo R\$ 2,4 o preço do litro do diesel, cada operação gasta R\$ 57,6 ha⁻¹. O gasto com lubrificante adotado foi de R\$ 6,0 L, ou seja, R\$ 18,0 ha⁻¹. O gasto decorrente da manutenção foi estipulado como 0,01% do valor da colhedora e do trator para cada hora trabalhada. Para tanto se consideraram os preços de R\$ 350.000, R\$ 90.000 (cada trator), respectivamente para a colhedora e para o trator. Portanto o gasto com a manutenção foi de R\$ 53 h⁻¹, e R\$ 159,0 ha⁻¹. Então para cada passada têm-se que o custo é de: 60,75 reais ha⁻¹ (operadores) + 57,6 reais ha⁻¹ (combustível) + 18,0 reais ha⁻¹ (lubrificantes) + 159,0 reais ha⁻¹ (manutenção), totalizando R\$ 295,35 ha⁻¹, quando a máquina já é própria (Opção A).

5 - Para a opção B, onde os custos envolvem a aquisição da máquina adicionou-se a depreciação, taxa de seguro e taxa de alojamento. Realizou-se esse procedimento somente para a colhedora, pois levou-se em consideração que a propriedade já possuía os tratores. Tomou-se essa decisão pois os tratores não são comprados exclusivamente para serem utilizados na colheita, visto que o processo demanda em torno de três meses para ser executado. A depreciação é obtida pela diferença entre o valor de compra e o valor de sucata (10% do valor de compra), dividido pelo número de horas trabalhadas no período vida útil de dez anos (1000 h). Calculou-se que a depreciação foi de R\$ 94,5 ha⁻¹. A taxa de juros e a taxa de alojamento foram calculadas, cada uma, como sendo 0,005% do valor da colhedora. Calculou-se que a soma das taxas tiveram o custo de R\$ 10,5 ha⁻¹. Concluindo, para a opção B de colheita mecanizada, adiciona-se o valor de R\$ 105,0 ha⁻¹ na opção A de colheita mecanizada, totalizando R\$ 400,35 ha⁻¹.

6 - Para a opção C de colheita mecanizada utilizou-se o valor de R\$ 180,0 h⁻¹ para aluguel da colhedora, ou seja R\$ 540,0 ha⁻¹. O valor inclui todos os gastos operacionais e depreciativos calculados anteriormente.

Resultados e conclusões

Analisando os custos operacionais para a lavoura de carga extremamente elevada verificamos que a colheita manual foi mais onerosa que a colheita mecanizada utilizando de uma a seis passadas. Esse valor se deve à grande quantidade de café pendente nas plantas exigindo que aproximadamente 48 trabalhadores rurais atuassem para colher toda a carga em um dia de serviço. Vale ressaltar que considerou-se que toda a carga foi colhida sem a necessidade de repasse e de varrição, caso o contrário o custo seria ainda mais elevado.

A colheita mecanizada com uma passada acarretou em mais gastos que as colheitas mecanizadas com até quatro passadas, devido à grande quantidade de frutos remanescentes que foram colhidos posteriormente pelo repasse manual, aumentando o custo. A colheita mecanizada com três passadas é a mais indicada pois apresentou apenas pequeno acréscimo em relação a com duas passadas e conforme os outros resumos do presente trabalho teve mais eficiência de colheita e danos não tão severos às plantas.

O custo de varrição (café caído e perdas naturais) foi decisivo para a elevação dos preços da colheita mecanizada. Este pode ser reduzido para aproximadamente R\$ 500,0 ha⁻¹ alugando-se um conjunto soprador/recolhedor, ou ainda os comprando (mas com custos diferentes). Este será objeto de estudo no ano que vêm (2014).

Tabela 1. Custos operacionais das colheita manual e mecanizada com até seis passadas para lavoura de carga de 121,6 sacas de café beneficiado ha⁻¹. – Patos de Minas, MG (2013).

Trat.	Café inicial	Café final	Café caído	Perdas naturais	Custo colheita manual	Custo colheita mecanizada	Custo repasse	Custo varrição	Custo varrição perdas naturais	Custo total
	(Medidas de 60 L café da roça ha ⁻¹)				(R\$ ha ⁻¹)					
Manual	72,8	0	0,0	0,0	4864,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4864,0
1P	72,8	362,4	84,8	0,8	0,0	295,3	2536,8	1017,6	9,6	3859,4
2P	72,8	59,2	148,0	35,2	0,0	590,7	414,4	1776,0	422,4	3203,5
3P	72,8	8,0	148,0	48,0	0,0	886,0	56,0	1776,0	576,0	3294,0
4P	72,8	4,8	148,0	48,8	0,0	1181,4	33,6	1776,0	585,6	3576,6
5P	72,8	0,0	148,0	52,8	0,0	1476,8	0,0	1776,0	633,6	3886,4
6P	72,8	0,0	148,0	52,8	0,0	1772,1	0,0	1776,0	633,6	4181,7

Ao compararmos os três tipos de colheita mecanizada observamos que a necessidade de comprar a máquina eleva os custos da colheita. No entanto seu custo é inferior ao de ter de alugar a colhedora durante a safra. A colheita manual é mais onerosa que a colheita mecanizada com até quatro passadas utilizando a colhedora alugada.

Tabela 2. Comparativo entre os custos de colheita mecanizada, quando já se possui a colhedora na lavoura, quando há a necessidade de compra-la e quando opta-se por aluga-la, em lavoura de 121,6 sacas de café beneficiado ha⁻¹. Patos de Minas. (2013)

Tratamentos	Colhedora já existente	(Custo ha ⁻¹)	
		Colhedora que será comprada	Colhedora alugada
Manual	4864,0	4864,0	4864,0
1 Passada	3859,4	3964,4	4104,0
2 Passadas	3203,5	3413,5	3692,8
3 Passadas	3294,0	3609,0	4028,0
4 Passadas	3576,6	3996,6	4555,2
5 Passadas	3886,4	4411,4	5109,6
6 Passadas	4181,7	4811,7	5649,6

Para a lavoura de carga de 49,0 sacas de café beneficiado ha⁻¹ nota-se custo muito menor da colheita manual quando comparado à lavoura de produtividade mais elevada. Os custos operacionais inerentes à mecanização foram os mesmos nas duas lavouras, mas a diferença de valores se explica pela quantidade de café remanescente nos pés para serem colhidos pela colheita de repasse manual e o café caído para ser colhido por varrição, posteriormente.

A colheita manual apresentou gasto mais elevado que a colheita mecanizada com até três passadas, sendo praticamente similar à com quatro passadas.

A colheita mecanizada com uma passada foi 151,3 e 254,6 reais ha⁻¹ mais barata que a colheita mecanizada com duas e três passadas, valores relevantes no planejamento da colheita. Uma possibilidade seria de substituir a varrição manual pela mecanizada o que baixaria os custos entre o número de passadas, visto que houve grande diferença entre as quantidade de “perda naturais”.

Tabela 3. Custos operacionais das colheita manual e mecanizada com até seis passadas para lavoura de carga de 49,0 sacas de café beneficiado ha⁻¹. – Patos de Minas, MG (2013).

Trat.	Café inicial	Café final	Café caído	Perdas naturais	Custo colheita manual	Custo colheita mecanizada	Custo repasse	Custo varrição	Custo varrição perdas naturais	Custo total
Manual	392,0	0,0	0,0	0	1960,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1960,0
1P	392,0	88,0	39,2	0,8	0,0	295,3	616,0	470,4	9,6	1391,4
2P	392,0	30,4	44,0	17,6	0,0	590,7	212,8	528,0	211,2	1542,7
3P	392,0	11,2	46,4	10,4	0,0	886,0	78,4	566,8	124,8	1646,0
4P	392,0	0,0	46,4	19,2	0,0	1181,4	0,0	566,8	230,4	1968,6
5P	392,0	0,0	46,4	19,2	0,0	1476,8	0,0	566,8	230,4	2263,9
6P	392,0	0,0	46,4	27,2	0,0	1772,1	0,0	566,8	326,4	2655,3

Nas condições dessa lavoura nota-se que a colheita mecanizada com até três passadas da colhedora, com a necessidade de compra da máquina, apresentou custo similar ao da colheita manual.

Na colheita mecanizada alugada, os custos foram superiores ao da colheita manual a partir de duas passadas.

Tabela 4. Comparativo entre os custos de colheita mecanizada, quando já se possui a colhedora na lavoura, quando há a necessidade de compra-la e quando opta-se por aluga-la, em lavoura de 49,0 sacas de café beneficiado ha⁻¹. Patos de Minas. (2013)

Tratamentos	Colhedora já existente	(Custo ha ⁻¹)	
		Colhedora que será comprada	Colhedora alugada
Manual	1960,0	1960,0	1960,0
1 Passada	1391,4	1496,4	1636,0
2 Passadas	1542,7	1752,7	2032
3 Passadas	1646,0	1961,0	2380
4 Passadas	1968,6	2388,6	2947,2
5 Passadas	2263,9	2788,9	3487,2
6 Passadas	2655,3	3285,3	4123,2

Conclui-se que:

1 – A colheita mecanizada com até quatro passadas da colhedora é viável economicamente utilizando colhedora própria, tendo a necessidade de comprar uma nova e utilizando colhedora alugada, em lavoura de produtividade de carga elevada.

2 – Para a lavoura de carga intermediária, a colheita mecanizada com até quatro passada é viável economicamente quando já se possui uma colhedora, é viável com até três passadas quando há a necessidade de compra e viável com apenas uma passada quando necessita ser alugada.

3 – Os custos com varrição apresentaram elevados valores, podendo ser reduzidos com a utilização do sistema soprador/recolhedor (objeto de estudo da próxima safra, 2014)