

USO DE EXTENSORES FLEXÍVEIS NA DERRIÇA EM LAVOURAS DE CAFÉ DE PRIMEIRA SAFRA

Felipe Santinato¹, Thaís Mello da Costa², Rouverson Pereira da Silva³, Tiago de Oliveira Tavares⁴,
Aline Spaggiari Alcântara⁵

(Recebido: 01 de julho de 2015 ; aceito: 06 de outubro de 2015)

RESUMO: A colheita do café de primeira safra pode ser beneficiada pela utilização de extensores de borracha na extremidade das hastes. Isto, pelo seu material ser maleável, adquire movimento oscilatório aumentando a área de contato da haste com os frutos. No entanto, as cultivares de café apresentam grandes diferenças morfofisiológicas que podem influenciar na colheita mecanizada. Objetivou-se testar duas colhedoras de café (convencional e adaptada para a colheita de lavouras de primeira safra), na ausência e presença de extensores de borracha, em duas cultivares (Catuaí Vermelho IAC 144 e Tupi IAC 1669-33 IAC 1669-33). O delineamento foi de blocos ao acaso, em parcelas de cinco plantas. Avaliou-se a quantidade de café caído, remanescente, colhido, derriçado e desfolha operacional. Obteve-se que a utilização de extensores de borracha eleva a quantidade de café colhido em 16,6%. A colheita do café de primeira safra deve ser procedida com colhedora adaptadas para tal situação. A Cultivar Tupi IAC 1669-33 apresenta elevada dificuldade em ser colhida mecanicamente na primeira safra, devendo ser colhida com duas operações mecanizadas.

Termos de indexação: Colheita mecanizada, *Coffea arabica*, danos às plantas.

EXTENDERS USE FLEXIBLE IN SEED DROPPING IN CROP COFFEE AT FIRST HARVEST

ABSTRACT: The coffee harvest of the first crop can be benefited by the use of rubber extenders at the end of the stems. This because their malleable constitution acquires oscillatory motion increasing the stem contact area with the fruits. However, the coffee varieties have big morphological and physiological differences that can influence the mechanical harvesting. This study had a goal to test two of coffee harvesters (conventional and adapted to the harvest of the first crop plantations) in the absence and presence of rubber extenders in two cultivars (Catuaí Vermelho IAC 144 and Tupi IAC 1669-33). The design was randomized blocks in five plants per plot. Evaluated the amount of fallen coffee, remaining harvested, picked and operational defoliation. Evaluated the amount of fallen coffee, remaining harvested and operational defoliation. There was obtained that the use of rubber extenders increases the amount of coffee collected in 16.6%. The first crop coffee harvest should be made with harvester adapted to this situation. The Cultivar Tupi IAC 1669-33 has high difficulty to be mechanically harvested the first crop, should be taken with two mechanized operations.

Index terms: Mechanical harvesting, *Coffea arabica*, damage to plants.

1 INTRODUÇÃO

Cultivares de café apresentam profundas diferenças morfofisiológicas que influenciam diretamente o processo de colheita. A disposição dos ramos plagiotrópicos, altura das plantas, altura de inserção do ramo plagiotrópicos basal e força de desprendimento dos frutos (DAMATTA et al., 2007; SILVA, F. C. et al., 2010) são os principais fatores que originaram em recomendações diferenciadas para a colheita. A cultivar Tupi IAC 1669-33, por exemplo apresenta altura de inserção do ramo plagiotrópico basal muito abaixo das demais, apresenta porte mais baixo que a cultivar Catuaí (tipicamente de porte baixo) e frutos de maior diâmetro e elevada tração nos ramos (CARVALHO, 2008).

Em lavouras de café de primeira safra,

incomumente colhidas mecanicamente, as diferenças entre as cultivares podem interferir de forma mais acentuada, visto a dificuldade de se colher este tipo de lavoura (SANTINATO et al., 2014b). Isto, pois as plantas são menores, apresentam ramos mais próximos do solo e frutos próximos dos troncos (CAMARGO; CAMARGO, 2001), (comumente longes da ação das hastes derriçadoras da colhedora).

Para tanto, existe a necessidade de colher utilizando-se colhedora adaptadas para tal situação. Estas colhedoras devem atuar próximas ao solo e à planta, envolvendo-as, e expondo com maior intensidade as hastes derriçadoras. Dentre as adaptações, comumente se faz a substituição da estrutura basal da colhedora (“cocho”) por outra, de menor altura, possibilitando maior rebaixamento da máquina e também a substituição da esteira,

^{1,2,3,4,5}Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/UNESP - Campus de Jaboticabal - Departamento de Engenharia Rural
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - 14.884-900 - Jaboticabal - São Paulo-SP - fpsantinato@hotmail.com,
thaismelloc@icloud.com, rouverson@gmail.com, tiagoolitavares@hotmail.com, alineespaggiari@hotmail.com

por outra de maior largura. Aproximação dos cilindros derriçadores e alinhamento das hastes, dentre outras modificações.

Aliada às adaptações da colhedora, existe a possibilidade de utilização de extensores de borracha na extremidade das hastes. Os extensores são maleáveis e, por isso, possuem maior movimento oscilatório, elevando a área de contato da haste com os frutos. Santinato et al. (2014d), trabalhando em lavoura de primeira safra, obtiveram acréscimo na eficiência de colheita de 8,11 e 17,8%, utilizando extensores de borracha em relação às hastes longas e curtas, respectivamente.

Diante disto, objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a colheita mecanizada do café, em lavouras de primeira safra, utilizando colhedora convencional e adaptada, na ausência e presença de extensores de borracha.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda AgroFava, no município de Catalão, GO, localizada nas coordenadas geodésicas 17° 29' 29.97" latitude Sul e 47° 49' 34.55" longitude Oeste, na região do Cerrado Goiânio, com altitude média de 947 m e clima Aw, de acordo com a classificação de Köppen.

Utilizaram-se duas lavouras de café (A e B), sendo elas: A: cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, plantadas em 2013, em círculo, irrigada via Pivô central e dispostas no espaçamento de 3,7 m entrelinhas e 0,5 m entre plantas, totalizando 5.405 plantas ha⁻¹. B: cultivar Tupi IAC 1669-33, plantada em 2013, em círculo, irrigada via Pivô central e disposta no espaçamento de 4,0 m entrelinhas e 0,5 m entre plantas, totalizando 5.000 plantas ha⁻¹. A lavoura de Catuaí apresentava 1,57 m de altura, altura de inserção dos ramos plagiotrópicos basais de 29,2 cm, produtividade de 82,4 sacas de café ben. ha⁻¹ e 44,4; 47,1 e 8,5% de frutos nos estádios verde, cereja e seco, respectivamente. A lavoura Tupi IAC 1669-33 apresentava 1,48 m de altura, altura de inserção dos ramos plagiotrópicos basais de 20,6 cm, produtividade de 98,73 sacas de café ben. ha⁻¹ e 46,7; 36,9 e 16,3% de frutos nos estádios verde, cereja e seco, respectivamente.

O trabalho foi constituído de quatro tratamentos em esquema fatorial 2 x 2 + 1, delineados em blocos ao acaso, com cinco repetições, totalizando 25 parcelas, em cada uma das duas lavouras. Sendo duas colhedoras autopropelidas (convencional e adaptada),

ausência e presença de extensores de borracha, além de um tratamento colhido manualmente.

As parcelas, compostas por cinco plantas, foram espaçadas em 20 m entre si, para que houvesse tempo suficiente para as trocas de marcha do trator permitindo alcançar a velocidade operacional desejada de cada tratamento, bem como a estabilidade da rotação requerida.

Em ambas as colhedoras, as velocidades operacionais e vibrações das hastes foram de 0,27 m s⁻¹ e 1.000 rpm, tidas como severas e apropriadas para a colheita plena (SILVA, F. C. et al., 2010). Os extensores de borracha utilizados foram segmentos de 15 cm de mangueiras, com diâmetro interno de 0,5 polegada, posicionados 10 cm para fora da haste e 5 cm para dentro. Utilizaram-se os extensores em todas as varetas de cinco coroas, pertencentes ao centro da área útil do cilindro. A área útil do cilindro é dada pela área que contém as hastes, no caso correspondente à 1,3 e 1,1 m de altura (30 cm inferior à ponteira das plantas).

Primeiramente, determinou-se a produtividade da lavoura através da derriça manual de toda a carga pendente das cinco parcelas do tratamento colheita manual. Para isso, colocaram-se panos de "derriça" de, aproximadamente, 2,5 m x 2,0 m sob a copa das plantas, dos dois lados da linha de café de forma que um sobrepujasse o outro. Após isso, os frutos foram derriçados dos pés. O volume de café colhido foi pesado e dele retirou-se uma alíquota de 2,0 L, para as determinações do estádio de maturação, separando os frutos nos estádios verde, cereja e seco.

Para as avaliações inerentes à operação mecanizada (café caído, remanescente, colhido e derriçado), foram colocados panos de derriça sob a copa de cinco plantas. Em seguida, operou-se a colhedora e após sua passagem, o café, que se desprendera dos ramos e caíra nos panos, foi coletado e teve seu peso determinado. Este café foi denominado Café caído. Após a limpeza e abanação dos panos, eles foram novamente posicionados sob os pés das plantas e os frutos que permaneceram nos ramos foram derriçados e mensurados, conforme descrito anteriormente. Este café foi denominado Café remanescente. O Café colhido foi obtido pela subtração da produtividade inicial pelo café remanescente e caído. O Café derriçado foi obtido pela subtração da produtividade inicial pelo Café remanescente. A variável Café derriçado tem a finalidade de determinar a capacidade que a colhedora tem de remover os frutos das plantas e está diretamente

ligada aos órgãos derriçadores (hastes). O café colhido é o café derriçado pela máquina que foi também recolhido por seu sistema interno de recolhimento e levado até o reservatório.

A influência morfológica das colheitas nas plantas foi mensurada através da desfolha operacional. Para a determinação da desfolha operacional (quantidade de material vegetal perdida, incluindo folhas, ramos e botões florais), foram colocados panos de derriça sob a copa das plantas. Em seguida, operou-se a colhedora e após sua passagem, todo o material vegetal, exceto os frutos, que se desprendera das plantas e caíram nos panos foram coletados e tiveram seu peso determinado (kg planta⁻¹). O mesmo foi realizado com as parcelas colhidas manualmente.

De posse dos dados, procedeu-se à análise de variância e quando procedente, empregou-se o teste de médias de Tukey, ambos à 5% de probabilidade. Em ambas as análises, utilizou-se o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ausência do extensor de borracha não houve diferença entre as colhedoras na quantidade de café caído (Tabela 1). O valor obtido foi de 9,8 a 11,5%, atribuído como baixo com base na literatura (CASSIA et al., 2013; SANTINATO et al., 2014a, 2015b; SILVA; CARVALHO, 2011). O valor corrobora com os obtidos por Santinato et al. (2014b), trabalhando em lavoura de primeira safra. Quando utilizou-se o extensor, a quantidade de café caído não se elevou para a colhedora convencional e se elevou em 19,2% na colhedora adaptada. Isto ocorreu devido ao aumento na quantidade de café derriçado. No entanto, a quantidade de café caído obtida foi de no máximo 13,7%, tida como aceitável para os padrões atuais de colheita mecanizada de café.

A colhedora adaptada obteve 55,3 e 77,7% a menos de café remanescente nos pés, em relação à colhedora convencional (Tabela 2). A colhedora convencional permitiu que 41,5 e 31,7 % do café permanecessem nos pés, demandando repasse manual ou nova operação mecanizada, onerando a operação (LANNA; REIS, 2012; SANTINATO et al., 2015a).

A utilização dos extensores reduziu a quantidade de café remanescente em 61,8 e 23,6%, nas colhedoras adaptada e convencional, respectivamente. O melhor tratamento, que utilizou colhedora adaptada e extensores obteve 7,1% de café remanescente, com apenas uma operação da colhedora.

A colhedora adaptada, na ausência do extensor, colheu 43,6% a mais de café que a colhedora convencional, elevando sua eficiência em 43,9%, chegando à 69,95% de café colhido. Na presença do extensor, a quantidade de café colhido foi de 60,4 sacas de café beneficiadas ha⁻¹ (79,23% da carga total), sendo 34% superior à colhedora convencional, também com o extensor. Na média das duas colhedoras, a utilização do extensor elevou a quantidade de café colhido em 16,6%.

As mesmas considerações são feitas para a quantidade de café derriçado, em que a colhedora adaptada derriçou 39,2 e 35,9% a mais que a colhedora convencional, na ausência e na presença dos extensores, respectivamente. O valor máximo obtido foi de 92,9% de café derriçado (colhedora adaptada com extensor).

A desfolha operacional foi superior na colheita manual que nos tratamentos colhidos mecanicamente na ausência do extensor. Tal fato é amplamente estudado e notado na literatura, em que a colheita manual desfolha em maior quantidade que a colheita mecanizada (SANTINATO et al., 2014c; SILVA, F. M. et al., 2010).

TABELA 1 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café caído em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café caído (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café caído (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	8,7 aA	10,4 bA	11,5 aA	13,7 bA
Convencional	7,5 aA	7,1 aA	9,8 aA	9,3 aA
CV (%)	19,35		19,36	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café remanescente, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café remanescente (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café remanescente (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	14,2 aB	5,4 aA	18,6 aB	7,1 aA
Convencional	31,8 bB	24,2 bA	41,5 bB	31,7 bA
CV (%)	20,49		20,5	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café colhido em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café colhido (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café colhido (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	53,3 aB	60,4 aA	69,9 aB	79,23 aA
Convencional	37,1 bB	43,0 bA	48,6 bB	59,0 bA
CV (%)	8,67		8,67	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 4 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café derriçado, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café derriçado (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café derriçado (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	62,1 aB	70,8 aA	81,4 aB	92,9 aA
Convencional	44,6 bB	52,08 bA	58,5 bB	68,3 bA
CV (%)	6,73		6,73	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

Não houve diferença entre as colhedoras na ausência do extensor. Na presença do extensor, a colhedora convencional desfolhou menos que a colhedora adaptada que, por sua vez, não diferiu na colheita manual. Isto ocorreu pois os extensores elevam o comprimento das hastes, aumentando a área de contato do órgão derriçador com os ramos e folhas, aumentando a possibilidade de queda.

Devidos às diferenças morfofisiológicas entre a cultivar Tupi IAC 1669-33 e Catuaí (CARVALHO, 2008), os resultados obtidos foram diferenciados (Tabela 6). Não houve diferença na interação entre os fatores colhedora e ausência e presença de extensores de borracha. Os valores obtidos foram, na média, de 8,4%, tidos como baixos. Tal fato é positivo para a colheita, no entanto a causa deste efeito foi a pequena quantidade de café derriçado.

A colhedora adaptada permitiu que 20,7 e 18,6% do café permanecesse nos pés, na ausência e na presença dos extensores, respectivamente (Tabela 7). Os valores foram 48,4 e 38,0% inferiores à colhedora convencional, na ausência

e presença dos extensores. Isto ocorreu devido às adaptações que a colhedora adaptada possui que facilita a derriça dos frutos, principalmente por aumentarem a área de contato das hastes com os frutos.

Nesta lavoura, a utilização dos extensores de borracha não reduziu a quantidade de café remanescente na colhedora adaptada. Isto, porque não foram suficientes para atingir os frutos presentes próximos ao tronco e cerca de 15 a 20 cm de altura, em relação ao solo. Observou-se que, nesta cultivar, os ramos plagiotrópicos basais encontravam-se muito próximos ao solo (20,6 cm) e em maior quantidade. Para a colhedora convencional, a utilização dos extensores reduziu o café remanescente pois, em sua ausência, havia derriçado pequena quantidade de café, de forma que sua utilização auxiliou a derriça.

Na ausência e na presença dos extensores, a colhedora adaptada colheu mais café que a convencional, 39,3 e 11,8%, respectivamente (Tabela 8). A utilização do extensor elevou a quantidade de café colhido somente na colhedora convencional, colhendo 64,1% da carga pendente.

TABELA 5 - Desfolha operacional (g planta⁻¹), em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Sistema de Colheita	Desfolha (g planta ⁻¹)	
	Extensores de borracha	
	Ausente	Presente
Adaptada	0,220 aA	0,333 bA
Convencional	0,182 aA	0,225 aA
Manual	0,339 bA	0,339 bA
CV (%)	23,26	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 6 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café caído, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café caído (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café caído (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	8,8 aA	9,6 aA	8,9 aA	9,7 aA
Convencional	9,2 aA	5,8 aA	9,3 aA	5,9 aA
CV (%)	40,18		40,18	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 7 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café remanescente, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café remanescente (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café remanescente (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	20,4 aA	18,3 aA	20,7 aA	18,6 aA
Convencional	39,6 bB	29,6 bA	40,1 bB	30,0 bA
CV (%)	21,82		21,8	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

TABELA 8 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café colhido, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café colhido (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café colhido (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	69,6 aA	70,8 aA	70,5 aA	71,7 aA
Convencional	50,0 bB	63,3 bA	50,6 bB	64,1 bA
CV (%)	11,3		11,3	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

Na colhedora adaptada não houve diferença entre ausência e presença, colhendo, na média 71,1%. Não houve elevação na quantidade de café caído, devido à dificuldade imposta por esta cultivar. Para tanto, deve-se utilizar extensores de borracha em todas as hastes da colhedora na tentativa de atingir os frutos presentes na parte mais baixa da planta, e próxima ao tronco. Mesmo assim, a eficiência da operação não será adequada, como na cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, visto que a altura da haste da colhedora mais superficial é superior à altura dos ramos mais superficial da planta, de forma que a haste não entrará em contato com o ramo.

Outro ponto observado nesta situação foi que as plantas da cultivar Tupi IAC 1669-33 amadureceram com desuniformidade acentuada, com 46,8; 36,9 e 16,3% de frutos nos estádios verde, cereja e seco, respectivamente, ocasionando baixa eficiência de colheita, exigindo assim a necessidade de repasse manual. Ou seja, grande quantidade de frutos verdes, mas também grande quantidade de frutos seco, que se não fossem colhidos, cairiam no chão naturalmente. Tal fato sugere a utilização de mais uma operação da colhedora (SANTINATO et al., 2015b) e a realização da colheita seletiva do café (SILVA et al., 2013). Outro fato, observado, que, no entanto, não mensurado, foi a dificuldade de se derricar os frutos. Os frutos dessa cultivar encontravam-

se aparentemente mais fortemente retidos nos ramos. Apesar de não mensurado, tal constatação é embasada na literatura (CARVALHO, 2008; SILVA, F. C. et al., 2010).

As mesmas considerações podem ser feitas para a quantidade de café derrichado, em que a colhedora adaptada derrichou 32,1 e 16,1% a mais que a colhedora convencional (Tabela 9). Também, a presença dos extensores elevou a quantidade de café derrichado somente na colhedora convencional (16,6% a mais).

Para esta cultivar, as diferenças de café colhido e derrichado entre as duas colhedoras não foram tão elevadas quanto para a cultivar Catuaí. Tal fato revela que são necessárias outras adaptações, além das já realizadas na colhedora adaptada, específicas para este tipo de lavoura. Uma possibilidade seria utilizar, na coroa mais superficial do cilindro, hastes inclinadas para baixo, com angulação de até 45°, na tentativa de atingir os ramos ali presentes.

Na ausência do extensor de borracha, a desfolha operacional foi superior na colheita manual, não diferindo entre os tipos de colhedora. Na presença do extensor, a desfolha elevou-se demasiadamente não havendo diferença entre os tratamentos. Da mesma forma que para a lavoura de Catuaí, a extensão da haste aumenta a área de contato entre o órgão derrichador e a parte vegetativa do cafeeiro.

TABELA 9 - Quantidade (sacas de café ben. ha⁻¹) e porcentagem (%) de café derriçado, em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Colhedora	Quantidade de café derriçado (sacas de café ben. ha ⁻¹)		Café derriçado (%)	
	Extensores de borracha			
	Ausência	Presença	Ausência	Presença
Adaptada	78,3 aA	80,4 aA	79,3 aA	81,3 aA
Convencional	59,2 bB	69,2 bA	60,0 bB	70,0 bA
CV (%)	8,2		8,2	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade

TABELA 10 - Desfolha operacional (g planta⁻¹) em função do tipo de colhedora e presença ou ausência de extensores de borracha na extremidade das hastes.

Sistema de Colheita	Desfolha (g planta ⁻¹)	
	Extensores de borracha	
	Ausente	Presente
Adaptada	0,250 aA	0,440 aB
Convencional	0,220 aA	0,412 aB
Manual	0,483 bA	0,483 aA
CV (%)	13,7	

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

4 CONCLUSÕES

1 – A utilização de extensores de borracha eleva a quantidade de café colhido em 16,6%.

2 – A colheita do café de primeira safra deve ser procedida com colhedoras adaptadas para tal situação.

3 – A Cultivar Tupi IAC 1669-33 apresenta elevada dificuldade em ser colhida mecanicamente na primeira safra, devendo ser colhida com duas operações mecanizadas.

5 REFERÊNCIAS

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. Definições e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.

CARVALHO, C. H. S. **Cultivares de café**: origens características e recomendações. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. 334 p.

CASSIA, M. T. et al. Quality of mechanized coffee harvesting in circular planting system. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 1, p. 28-34, 2013.

DAMATTA, F. M. et al. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian Journal Plant Physiology**, Londrina, v. 19, n. 4, p. 485-510, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

LANNA, G. B. M.; REIS, P. R. Influência da mecanização da colheita na viabilidade econômico-financeira da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 110-121, 2012.

SANTINATO, F. et al. Análise econômica da colheita mecanizada do café utilizando repetidas operações da colhedora. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 3, p. 402-411, jul./set. 2015a.

- _____. Análise quali-quantitativa da operação de colheita mecanizada de café em duas safras. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 4, p. 495-505, 2014a.
- _____. Desempenho operacional de colhedoras de café em lavoura de primeira safra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 40., 2014, Serra Negra. **Anais...** Serra Negra, 2014b. p. 126-128.
- _____. Efeitos morfológicos decorrentes da colheita mecanizada com até seis operações da colhedora e colheita manual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 40., 2014, Serra Negra. **Anais...** Serra Negra, 2014c. p. 139-141.
- _____. Número de operações mecanizadas na colheita do café. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, p. 1809-1814, 2015b.
- _____. Utilização de extensores de borracha nas extremidades das hastes vibratórias das colhedoras de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 40., 2014, Serra Negra. **Anais...** Serra Negra, 2014d. p. 145-147.
- SILVA, F. C. et al. Comportamento da força de desprendimento dos frutos de cafeeiros ao longo do período de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 468-474, mar./abr. 2010a.
- _____. Desempenho operacional da colheita mecanizada e seletiva do café em função da força de desprendimento dos frutos. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 53-60, 2013.
- SILVA, F. M. et al. Efeitos da colheita manual na bienalidade do cafeeiro em Ijací, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 625-632, maio/jun. 2010b.
- SILVA, F. M.; CARVALHO, G. R. Evolução da mecanização na cafeicultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, p. 52-65, 2011.