

## COLHEITA SEMIMECANIZADA NO CAFEIRO CONILON<sup>1</sup>

Saul de Andrade Júnior<sup>2</sup>; Marccone Comério<sup>3</sup>; Tafarel Victor Colodetti<sup>2</sup>; Volmir Camargo<sup>4</sup>; Paulo Sérgio Volpi<sup>3</sup>; Abraão Carlos Verdin Filho<sup>3</sup>; Luciano Júnior Dias Vieira<sup>5</sup>; Gilmar Zanoni Junior<sup>5</sup>; David Stefenoni Netto<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela Stihl Ferramentas Motorizadas Ltda.

<sup>2</sup> Doutorando em Produção Vegetal, M. Sc., CCAE-UFES. saul.eng.agronomo@gmail.com; tafarecolodetti@hotmail.com.

<sup>3</sup> Pesquisador, INCAPER. marccone-comerio@hotmail.com; paulovolpi@incaper.es.gov.br; verdin.incaper@gmail.com.

<sup>4</sup> Especialista em motores, STIHL. volmir.camargo@stihl.com.br.

<sup>5</sup> Bolsista do CBP&D-Café/Incaper, lucianojuniordiasvieira@gmail.com; gilmarzanoni.18jr@gmail.com.

<sup>6</sup> Produtor Rural, davidstefeninetto1@hotmail.com.

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo avaliar estratégias de colheita semimecanizada no cafeeiro conilon, utilizando derrçador STIHL<sup>®</sup> modelo SP20. O experimento foi conduzido em lavoura de cafeeiro conilon (*Coffea canephora*) com seis anos de idade, localizada no Sítio Monte Azul, coordenadas geográficas 19°21'31,57" S e 40°37'15,91" O, altitude de 235 metros no município de Marilândia-ES. O experimento seguiu delineamento de blocos casualizados, com cinco diferentes sistemas de colheita e quatro repetições. Notou-se considerável capacidade de colheita do cafeeiro conilon com o sistema semimecanizado, tanto da planta inteira como da copa remanescente após a desrrama. Além disso, a colheita da planta inteira com o sistema semimecanizado possibilitou a maior quantidade de sacos colhidos por dia. No entanto, percebeu-se que a colheita semimecanizada da planta inteira foi a que apresentou as maiores perdas de café no ato da colheita e, juntamente com a colheita manual da planta inteira na lona, as maiores perdas de área foliar da planta.

**PALAVRAS-CHAVE:** café, *coffea canephora*, colheita, mecanização.

## SEMI-MECHANIZED HARVEST IN CONILON COFFEE

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate semi-mechanized harvesting strategies in the Conilon coffee tree using the STIHL<sup>®</sup> model SP20. The experiment was conducted out in a Conilon coffee plantation (*Coffea canephora*), in six-year-old plants, located in Sítio Monte Azul, geographic coordinates 19°21'31.57"S and 40°37'15.91" O, altitude of 235 meters, county of Marilândia-ES. The experiment followed a randomized block design with five different harvesting systems and four replications. Considerable harvesting capacity of the Conilon coffee with the semi-mechanized system of the whole plant and of the remaining coffee in canopy was observed. In addition, harvesting the whole plant with the semi-mechanized system enabled the largest amount of bags harvested per day. However, it was noticed that the semi-mechanized harvest of the whole plant was the one that presented the largest coffee losses at harvest and, together with the manual harvesting of the whole plant on canvas, the largest losses of leaf area of the plant.

**KEY WORDS:** coffee, *coffea canephora*, harvest, mechanization.

## INTRODUÇÃO

Nas regiões produtoras de café conilon dos Estados do Espírito Santo, Rondônia e Bahia, grande parte do processo de derraça do café ainda é realizado de forma manual. No geral, algumas estratégias desenvolvidas para mecanização da colheita do conilon não atenderam o propósito de forma eficiente e significativa, devido, principalmente, às características topográficas de grande parte das lavouras e ao alto custo de aquisição das máquinas.

Sabe-se que a mão de obra para colheita do café está se tornando cada vez mais escassa e onerosa (CONAB, 2019). Desse modo, uma alternativa para minimizar os custos e otimizar o processo de colheita são as derrçadoras motorizadas e portáteis de uso individual. São equipamentos versáteis podendo ser utilizados como roçadeira, serra de podas e cortador de cercas vivas. O uso dessa ferramenta consiste num sistema de colheita semimecanizada, pois mesmo utilizando uma máquina para o processo efetivo de derraça do café, há necessidade de uso de mão de obra para operação do equipamento. Esse sistema de colheita pode atender de forma eficiente, tanto pequenos e médios, quanto grandes produtores. Outra vantagem consiste no fato de ser uma máquina e implemento de menor porte, menor preço e que se adequa melhor a áreas em que a topografia, a arquitetura das plantas e a distribuição espacial das lavouras são limitantes. Essas derrçadoras portáteis são manejadas manualmente e acionadas por motores laterais ou costais com varetas nas extremidades de suas hastes, utilizando o princípio da vibração e impacto para promover a derraça dos frutos de café principalmente nas lavouras de arábica e em regiões declivosas, o emprego desse sistema de colheita é amplamente utilizado e considerado viável por ser de baixo custo de aquisição, além de reduzir 30% do custo da colheita quando comparado à colheita manual (ALVES et al., 2015).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar estratégias de colheita semimecanizada no cafeeiro conilon, utilizado o derrçador STIHL<sup>®</sup> modelo SP20 com motorização KA85R.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no estágio de colheita do ano de 2019, em lavoura de cafeeiro conilon (*Coffea canephora*, genótipo 411 da cultivar “Marilândia ES8143”) com seis anos de idade, localizada no Sítio Monte Azul, coordenadas geográficas 19°21'31,57” S e 40°37'15,91” O, altitude de 235 metros no município de Marilândia-ES. A lavoura foi implantada no espaçamento de 3,0 x 1,0 m e conduzida com quatro ramos ortotrópicos por planta sendo conduzida com a poda programada de ciclo para o café conilon (PPC) (VERDIN et al., 2008).

O experimento seguiu delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela experimental composta por sete plantas úteis. Os tratamentos consistiram em cinco diferentes formas de colheita do cafeeiro conilon, a saber: Colheita manual da planta inteira sobre a lona (T1); Colheita manual da planta inteira com peneira (T2); Colheita semimecanizada da planta inteira sobre a lona (T3); Colheita manual sobre a lona do café remanescente na planta após a desrrama (T4); e Colheita semimecanizada sobre a lona do café remanescente na planta após a desrrama (T5).

Vale ressaltar que nos dois últimos tratamentos (T4 e T5), foram contabilizados o tempo (s) gasto para a realização da desrrama (retirada daqueles ramos plagiotrópicos que saíam segundo a PPC, porém, ainda contendo os frutos), e posteriormente foi realizada a colheita (manual ou semimecanizada) para retirar o café remanescente nos ramos que ficaram na planta.

Antes da colheita dos frutos, avaliou-se a força de desprendimento (N) dos frutos e da roseta. Para isso, nos dois lados de cada planta da parcela experimental, escolheu-se uma roseta média de um ramo plagiotrópico mediano na copa da planta para avaliação, onde utilizou-se o dinamômetro portátil Digital Push/Pull Force Gauge, Modelo ISF-DF500-B (INSIZE®), de modo a aferir a força (N) necessária para desprender cada fruto e também toda a roseta.

A colheita foi realizada de acordo com as cinco diferentes formas, onde contabilizou-se o tempo (s) gasto para a colheita de cada parcela experimental e a quantidade de café colhido (kg). Contabilizou-se o tempo necessário para a colheita, para a limpeza e ensacamento do café e para a desrrama (s) (ocorrido apenas nos tratamentos T4 e T5). Com isso, foi possível obter o número de plantas colhidas por.dia<sup>-1</sup>, a quantidade de sacos de café colhidos por dia (sc.dia<sup>-1</sup>), o tempo de colheita por planta (considerando todas as operações) em (s), a porcentagem de café que ficou na planta (%), as perdas de café (kg de café que ficaram nas plantas e no chão das parcelas experimentais) e as perdas de área foliar de cada planta (cm<sup>2</sup>) com a realização das diferentes formas de colheita.

Para quantificar a área foliar perdida de cada planta (cm<sup>2</sup>), aferiu-se a massa e a área foliar de 100 folhas de cada parcela experimental, onde relacionou-se o resultado com a massa (g) total de folhas perdidas de cada parcelas. Utilizou-se equação proposta por Partelli et al. (2006) para o cálculo da área foliar (cm<sup>2</sup>).

Os dados foram submetidos à análise de variância e na presença de diferenças significativas, foi utilizado o teste de Tukey para a comparação dos tratamentos a 5% de probabilidade, com uso do programa de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, nota-se a média de força necessária para desprender a roseta de frutos do café conilon (24,60 N) e para desprender cada fruto (5,99 N). A força de desprendimento varia em função do grau de maturação (verde, cereja, passa e seco), idade das plantas, carga pendente, genótipo e espécie. O desprendimento dos frutos ocorre quando as forças inerciais, decorrentes do movimento no fruto, tornam-se maiores do que a força de tração necessária para causar o desprendimento (SILVA et al., 2010).

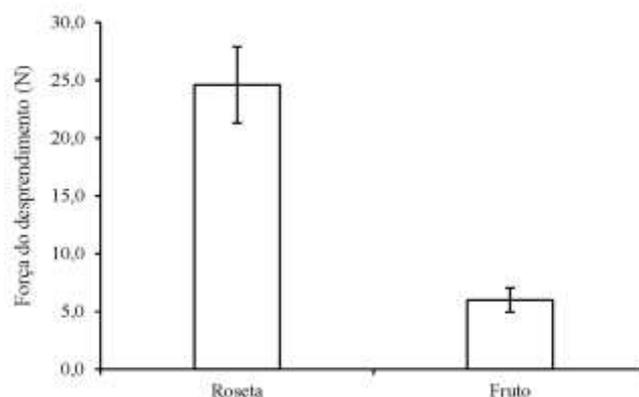


Figura 1. Média e desvio padrão da força (N) necessária para o desprendimento da roseta de frutos e de cada fruto de café conilon no estágio de maturação.

Para o cafeeiro arábica, já foram apresentadas as forças necessárias para desprender os frutos das cultivares Mundo Novo (7,00 N), Icatú (9,59 N) e Catuai (6,81 N) nos estádios de maturação cereja (SILVA et al., 2010). Estes autores relataram que a cultivar Icatú, por possuir genes do Robusta necessita de maior força de desprendimento. No entanto, para o presente estudo, foi verificada a necessidade de menores forças para promover o desprendimento dos frutos de cafeeiro conilon, o que ajuda a embasar a possibilidade de colheita mecanizada do conilon.

O rendimento operacional das derriçadoras é muito variável, devido principalmente a prática do operador, lavouras mais adaptadas e sem ramos entrelaçados, altura adequada da planta e grau de maturação do café. Normalmente um homem derriça 2 a 3 vezes mais café com uma derriçadora motorizada manual do que na derriça manual (MESQUITA et al., 2016).

A produtividade média no presente estudo foi de 114,8 sacas.ha<sup>-1</sup> e a maturação dos frutos foi caracterizada por 87% de café cereja, 9% de café verde, 3% de café passa e 1% de café seco, o que corresponde a níveis elevados de produtividade e adequado grau de maturação. Foi possível observar maior número de plantas colhidas por dia em função dos tratamentos T4 e T5, enquanto menos plantas foram colhidas com o T1 (Figura 2A).

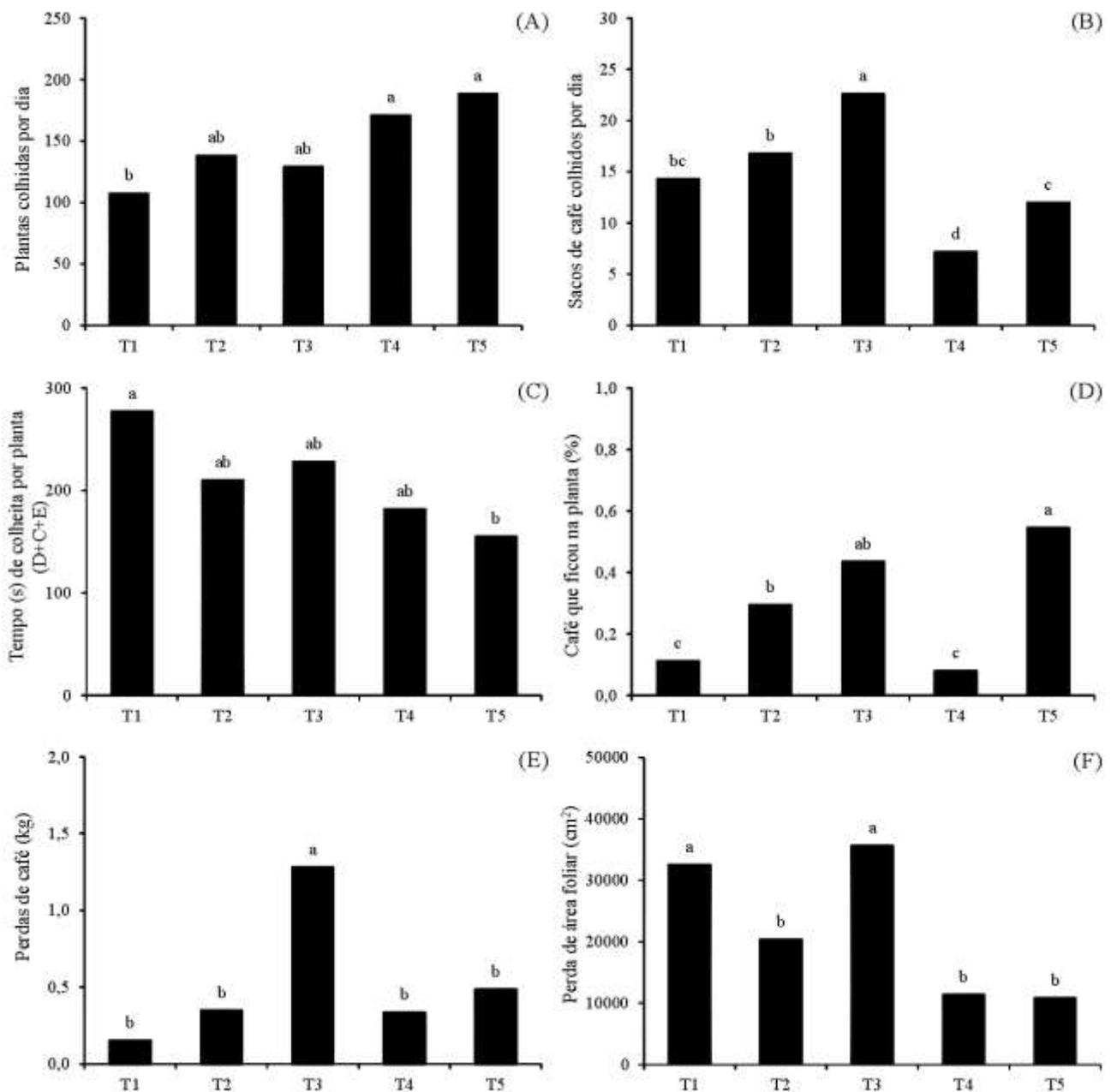


Figura 2. Total de plantas colhidas por dia (A), total de sacos (60 kg) de café colhidos por dia (B), tempo (segundos planta<sup>-1</sup>) necessário para a realização das atividades de desrrama, colheita e ensacamento (C), porcentagem do total de café colhido que ficou na planta (D), somatório das perdas de café (ficou na planta + chão; kg) nas sete plantas da parcela experimental (E) e área foliar (cm<sup>2</sup>) perdida de cada planta (F), em função da forma de colheita no cafeeiro conilon. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas barras não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

O número de plantas colhidas por dia foi maior nos tratamentos em que se realizou a desrrama, certamente pelo fato de que uma menor quantidade de café ficou na planta após a retirada dos ramos ainda com os frutos. Ao considerar a quantidade de café colhido, pode-se observar na Figura 2B que o maior volume de café foi obtido em função da colheita semimecanizada da planta inteira e sobre a lona (T3), ocasionando um rendimento na ordem de 22,60 sacos dia<sup>-1</sup>.

Ao analisar o tempo necessário para realização das formas de colheita, notou-se que a colheita manual da planta inteira sobre a lona (T1) demandou mais tempo para ser realizado, enquanto o menor tempo foi observado para a colheita semimecanizada do café remanescente sobre a lona (T5) (Figura 2C). No entanto, percebeu-se maior porcentagem de café que ficou retido nas plantas em função das colheitas semimecanizadas (T3 e T5) (Figura 2D), mesmo que o valor em si tenha sido pequeno.

Também ao considerar a quantidade (kg) de café perdido (ficou na planta e caiu no chão) das sete plantas da parcela experimental, notou-se que a maior quantidade foi obtida no tratamento T3 (Figura 2E), o que correspondeu a uma perda considerável (Tavares et al., 2015).

Em geral, a quantidade de café perdido no chão fica entre 10 e 20% como valor aceitável segundo Santinato et al. (2014). No presente estudo ficou no solo algo em torno de 2,0% do total de café colhido nas parcelas. As perdas de café no chão podem ter sido oriundas do fechamento incorreto das lonas entre uma linha e outra do cafeeiro, sendo necessário maior atenção no fechamento das lonas.

Ao considerar o total de área foliar perdida pela planta no ato da colheita, notou-se que as operações manuais (T1) ou semimecanizadas (T3) apresentaram danos similares na área foliar de cada planta (Figura 2F), sendo maiores do que nos tratamentos T2, T4 e T5. No entanto, para os dois últimos tratamentos, não foram computadas as perdas em área foliar correspondentes ao que foi eliminado junto com os ramos retirados com a desrrama, o que certamente equilibraria as perdas foliares entre todos os tratamentos.

É comum a ocorrência de perdas de folhas com as formas de colheita. Porém, a integridade da área foliar é de suma importância para os ciclos produtivos posteriores. É possível inferir que as perdas foliares ocorridas com as colheitas semimecanizadas sejam próximas àquelas ocorridas com as colheitas manuais. No entanto, ressalta-se os bons resultados de rendimento da colheita com o sistema semimecanizado no cafeeiro conilon.

## CONCLUSÕES

1. É possível colher com sistema semimecanizado, tanto em planta inteira como na copa remanescente após a desrrama.
2. O sistema semimecanizado possibilita a maior quantidade de sacos de café colhidos por dia.
3. O derrçador portátil STIHL® modelo SP20 com motorização KA85R foi eficiente na colheita do conilon.

## AGRADECIMENTOS

Ao Incaper e ao Grupo Império, pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.A.; COSTA, J.N.M.; SANTOS, J.C.F. Procedimentos de colheita do café. In: MARCOLAN, A.L.; ESPINDULA, M.C. (Ed.). *Café na Amazônia*. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 345-358. Capítulo 15.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento de safra brasileira: café*, v. 5, n. 2, p. 1-61, 2019.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A Computer statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- MESQUITA, C.M.; REZENDE, E.J.; CARVALHO, J.C.; FABRI JÚNIOR, M.A.; MORAES, N.C.; DIAS, P.T.; CARVALHO, R.M.; ARAÚJO, W.G. *Manual do café: colheita e preparo (Coffea arabica L.)*. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 52 p.
- PARCHOMCHUK, P.; COOKE, J.R. Vibratory fruit harvesting: an experimental analysis of fruit-stem dynamics. *Transactions of the ASAE. Saint Joseph*, v. 15, n. 4, p. 598-603, 1971.
- PARTELLI, F.L.; VIEIRA, H.D.; DETMANN, E.; CAMPOSTRINI, E. Estimativa da área foliar do cafeeiro conilon a partir do comprimento da folha. *Revista Ceres*, v. 53, n. 306, p.204-210, 2006.
- SANTINATO, F.; SILVA, R.P.; CASSIA, M.T.; SANTINATO, R. Análise quali-quantitativa da operação de colheita mecanizada de café em duas safras. *Coffee Science*, v. 9, n. 4, p. 495-505, 2014.
- SILVA, F.C.; SILVA, F.M.; ALVES, M.C.; BARROS, M.M.; SALES, R.S. Comportamento da força de desprendimento dos frutos de cafeeiros ao longo do período de colheita. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 2, p. 468-474, 2010.
- TAVARES, T.O.; SANTINATO, F.; SILVA, R.P.; VOLTARELLI, M.A.; PAIXÃO, C.S.S.; SANTINATO, R. Qualidade do recolhimento mecanizado do café. *Coffee Science*, v. 10, n. 4, p. 55-463, 2015.
- VERDIN FILHO, A.C.; SILVEIRA, J. S. M.; VOLPI, P.S.; FONSECA, A.F. da; FERRÃO, M.A.G.; FERRÃO, R. G.; MARTINS, A. G.; LANI, J.A.; SILVEIRA, T. B.; COMÉRIO, F. Poda Programada de Ciclo para o Café Conilon. Vitória: Incaper, 2008. (Documento nº163).