

## ESTIMATIVA DA BIENALIDADE NO CAFEIEIRO ARÁBICA MANEJADO COM A PODA PROGRAMADA DE CICLO E DIFERENTES NÚMEROS DE RAMOS ORTOTRÓPICOS<sup>1</sup>

Abraão Carlos Verdin Filho<sup>2</sup>; Wagner Nunes Rodrigues<sup>3</sup>; Silvio de Jesus Freitas<sup>4</sup>; Paulo Sérgio Volpi<sup>5</sup>; Marcone Comério<sup>6</sup>; Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca<sup>7</sup>; Tafarel Victor Colodetti<sup>8</sup>; Marcelo Antonio Tomaz<sup>9</sup>; Diego Corona Baitelle<sup>10</sup>; Guilherme Bessa Miranda<sup>11</sup>; Gilmar Zanoni Junior<sup>12</sup>; katyele Pereira Zanoni<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café.

<sup>2</sup> Pesquisador, doutorando, M. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES. verdin.incaper@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador, D. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. wagnernunes86@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor, PhD, UENF, Campos dos Goytacazes – RJ, freitassj@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Pesquisador, Bs., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES. paulovolpi@incaper.es.gov.br

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

marcone.comerio@incaper.es.gov.br

<sup>7</sup> Pesquisador, D. Sc., Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Café), Incaper, Vitória-ES. aymbire.fonseca@embrapa.br

<sup>8</sup> Pesquisador, M. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. tafarelcolodetti@hotmail.com

<sup>9</sup> Professor, PhD., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. tomaz@cca.ufes.br

<sup>10</sup> Eng. Agrônomo MSc, Doutorando em Produção Vegetal, UENF, Campos dos Goytacazes – RJ. dg.corona@gmail.com

<sup>11</sup> Eng. Agrônomo, Incaper - Doutorando em Produção Vegetal, UENF, Campos dos Goytacazes - RJ. gbm3009@hotmail.com

<sup>12</sup> Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Incaper, Marilândia-ES. gilmarzanoni.18jr@gmail.com e zanonipereirakatyele@outlook.com

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo, estimar a bienalidade de produção do cafeeiro arábica conduzido com manejo de poda com adoção da Poda Programada de Ciclo (PPC), da limpeza dos ramos, e empregando números crescentes de ramos ortotrópicos por planta. O experimento foi realizado em campo, no município de baixo Guandu-ES, em uma lavoura de café arábica (Catuaí Vermelho IAC 81), recepada e conduzida com diferentes manejos de poda. O experimento seguiu delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco plantas por parcela experimental. Os cinco manejos de hastes e podas foram: 1 haste ortotrópica por planta e sem retirada de ramos plagiotrópicos após a colheita, 1 haste por planta e com retirada de ramos que produziram acima de 70%, 2 hastes por planta com retirada, 3 hastes por planta com retirada e 4 hastes por planta com retirada. Foram realizadas estimativas da bienalidade considerando a variação temporal por hectare das plantas como um todo e por haste ortotrópica, estudando as médias de produtividade dos anos de alta (2016 e 2018) e de baixa (2017 e 2019). Foi possível observar que a variação temporal da produtividade é modificada pela adoção do manejo de hastes do cafeeiro arábica com uso da PPC, da limpeza dos ramos plagiotrópicos e do aumento do número de hastes ortotrópicas por planta. O ganho de produtividade observado nas plantas com maior número de hastes ortotrópicas gera uma variação maior de produtividade por hectare. Sendo observados ganhos de produtividade mais elevados, durante os anos de alta carga pendente, e manutenção da produtividade superior à das plantas conduzidas com menos hastes nos anos de baixa. A estimativa da bienalidade com base na variação da produtividade por haste mostra uma tendência de efeitos negativos da bienalidade menores em plantas conduzidas com maior número de haste.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*, produtividade, manejo de poda, arquitetura de copa.

## ESTIMATED BIENIALITY IN ARABICA COFFEE MANAGED WITH CYCLIC PRUNING PROGRAM AND DIFFERENT NUMBERS OF ORTHOTROPIC STEMS

**ABSTRACT:** The objective of this study was to estimate the biennial yield of Arabica coffee cultivated with pruning management with the adoption of the Cyclic Pruning Program (CPP), the cleaning of the branches, and employing increasing numbers of orthotropic stems per plant. The experiment was carried out in the field, in the municipality of Baixo Guandu-ES, in an Arabica coffee crop (Catuaí Vermelho IAC 81), pruned and conducted with different pruning managements. The experimental followed a randomized block design, with four repetitions and five plants per experimental plot. The five management of stems and pruning were: 1 orthotropic stem per plant and no plagiotropic branches removed after harvest, 1 stem per plant and with the removal of branches that produced over 70%, 2 stems per plant with removal, 3 stems per plant with removal, and 4 stems per plant with removal. The bienniality was estimated considering the temporal variation per hectare of the plants as a whole and by orthotropic stem, studying the average yields of the years with high (2016 and 2018) and low (2017 and 2019) production. It was possible to observe that the temporal variation of the crop yield is modified by the adoption of the management of arabica coffee stems using the CPP, the cleaning of plagiotropic branches, and the increase of the number of orthotropic stems per plant. The productivity gains observed in plants with higher number of orthotropic stems generates a greater variation of productivity per hectare. Higher yield gains were observed during the years of high production, and the maintenance of

higher yields than plants conducted with fewer stems in the years of low production. The estimative of bienniality based on yield variation per stem shows a tendency of lower bienniality in plants conducted with a higher number of stems.

**KEY WORDS:** *Coffea arabica*, crop yield, pruning management, canopy architecture.

## INTRODUÇÃO

O café é uma cultura que sempre ocupou lugar de destaque na economia brasileira, elevando o País a posição proeminente de maior produtor e exportador desse produto agrícola. A estimativa de produção para a safra atual é de mais de 50 milhões de sacas de café beneficiado, sendo mais de 36 milhões de sacas oriundas do cultivo do cafeeiro arábica e mais de 13 milhões do cultivo do cafeeiro Conilon (CONAB, 2019).

Devido a permanência do cafeeiro na área por vários ciclos sucessivos, é comum observar o envelhecimento e a perda de vigor das hastes das plantas, que perdem capacidade produtiva com o tempo. A intervenção com podas se torna essencial para reverter essa situação e manter as plantas em um constante processo de retirada das hastes envelhecidas e a promoção do desenvolvimento de hastes novas, permitindo a revitalização da copa das plantas ao longo de seus ciclos produtivos (CUNHA et al., 2010; RIBEIRO et al., 2015).

O manejo de podas pode estimular a formação de ramos novos e mais fotossinteticamente ativos, com folhas jovens e eficientes para sustentar o metabolismo da planta. Além disso, a poda pode auxiliar na condução do crescimento dos ramos, facilitar a circulação de ar e a penetração de luz na copa e permitir o controle da densidade de ramos da lavoura (SARTORI et al., 2007).

Os principais tipos de poda recomendados para o cafeeiro arábica; como a recepa, o esqueletamento e o decote; já foram estudados e suas vantagens e interações já foram descritas por diversos autores (JAPIASSÚ et al., 2010; PEREIRA et al., 2007, 2013; SILVA et al., 2016; RODRIGUES et al., 2017). Entretanto, dependendo da intensidade de uso, a maioria das técnicas de poda, que são intervenções relativamente drásticas nas copas, pode comprometer o desenvolvimento das plantas, sendo relatadas como causa de morte de raízes ou atrasando a recuperação da lavoura antes de uma nova produção. No geral, autores descrevem que a produtividade de espécies cultivadas pode ser comprometida, com diminuição à medida que a intensidade da poda aumenta e se torna mais drástica (GONÇALVES et al., 2014; KUMAR et al., 2010; SOUZA et al., 2014).

Para o cafeeiro Conilon, recentemente foi desenvolvido um novo sistema de manejo de podas chamado Poda Programada de Ciclo (PPC), que é baseado na manutenção de uma população de 12.000 e 15.000 hastes ortotrópicas por hectare. Baseado no espaçamento entre plantas, é determinado o número adequado de hastes ortotrópicas a serem conduzidas por planta. Essas hastes ortotrópicas são mantidas na planta por três ou quatro colheitas. Após esse momento, as hastes envelhecidas são removidas na proporção de 50 a 75% do total e é realizado o desbaste, com seleção de novos brotos que irão formar as novas hastes para renovação da copa. As demais hastes da planta são mantidas para mais um ciclo produtivo antes de serem removidas, finalizando o ciclo seguinte com apenas hastes renovadas em pleno desenvolvimento. Nesse manejo, não ocorrem anos sem produção de frutos por consequência da poda (VERDIN FILHO, 2011). Associado a esse manejo de podas, estudos têm relatado a obtenção de ganhos de produtividade com o adensamento de cultivo através da diminuição do espaçamento entre plantas ou do aumento do número de hastes ortotrópicas por planta (VERDIN FILHO et al., 2014; 2016).

Recentemente, esse sistema de manejo de podas tem sido testado para o cafeeiro arábica, através da formação e lavouras com um número maior de hastes ortotrópicas por planta e adoção do programa da PPC para condução das plantas. Estudos tem demonstrado a possibilidade de ganhos em termos de produtividade com a adoção desse novo programa de podas e com a limpeza de ramos plagiotrópicos após a colheita (VERDIN FILHO et al., 2016).

O cafeeiro pode apresentar uma considerável variação temporal na sua produtividade, resultando em anos de alta intercalados com anos de baixa produção de frutos, gerando a bienalidade de produção. Esse fenômeno é relacionado à competição entre os crescimentos vegetativo e reprodutivo em anos de alta carga pendente. Como os frutos são drenos metabólicos mais fortes, essa competição acaba comprometendo o crescimento e a emissão de novas estruturas vegetativas, afetando negativamente a recuperação e a produção do ciclo seguinte (DaMATTA et al., 2007). Tanto o adensamento como o manejo de podas são práticas de cultivo com potencial para mitigar os efeitos da bienalidade, através da modificação das proporções entre drenos e fontes e da renovação e da alternância dos ramos da planta (RODRIGUES et al., 2013).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo, estimar a bienalidade de produção do cafeeiro arábica conduzido com manejo de poda com adoção da PPCA, da limpeza dos ramos, e empregando números crescentes de ramos ortotrópicos por planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no município de Baixo Guandu, localizado na região Noroeste do Estado do Espírito Santo, em campo localizado nas coordenadas geográficas 19°21'44,32"S e 40°50'31,95, a 634 m de altitude. O clima da região é subtropical úmido, com temperatura média anual de 24,2 °C.

Os manejos foram estabelecidos em uma lavoura de café arábica renovada após 8 anos de cultivo, da cultivar Catuaí

Vermelho IAC 81, plantada com espaçamento de  $2,5 \times 1,0$  m. A renovação foi feita após a colheita, com decote baixo, e as brotações foram selecionadas e conduzidas para formação das novas copas, sendo realizadas duas operações de desbaste, aos 90 e 150 dias após o desbaste. Após a renovação, as plantas foram conduzidas seguindo as recomendações para o cultivo do cafeeiro arábica (REIS e CUNHA, 2010; REIS et al., 2011) e com emprego dos manejos de hastes e podas em conformidade com os tratamentos propostos. A Poda Programada de Ciclo foi realizada seguindo as recomendações descritas por Verdin Filho et al. (2009).

O experimento seguiu delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições e tratamentos consistindo de 5 manejos de hastes, caracterizados pelo cultivo das plantas de café com números crescentes de hastes ortotrópicas e pela adoção da PPCA e da limpeza de ramos plagiotrópicos após a colheita, gerando os manejos descritos na Tabela 1. As parcelas experimentais foram compostas de 5 plantas dispostas em linha.

Tabela 1. Descrição das características de cada sistema de manejo de hastes e podas avaliado.

Manejo de hastes	Descrição	Número de ramos ortotrópicos por planta	Número total de ramos ortotrópicos por hectare
1 haste Sem limpeza	Manejo de podas tradicional, sem remoção dos ramos plagiotrópicos	1	4.000
1 haste Com limpeza	Manejo de Poda Programada de Ciclo do café arábica, com remoção dos ramos plagiotrópicos que produziram acima de 70% no ciclo	1	4.000
2 hastes Com limpeza	Manejo de Poda Programada de Ciclo do café arábica, com remoção dos ramos plagiotrópicos que produziram acima de 70% no ciclo	2	8.000
3 hastes Com limpeza	Manejo de Poda Programada de Ciclo do café arábica, com remoção dos ramos plagiotrópicos que produziram acima de 70% no ciclo	3	12.000
4 hastes Com limpeza	Manejo de Poda Programada de Ciclo do café arábica, com remoção dos ramos plagiotrópicos que produziram acima de 70% no ciclo	4	16.000

Os frutos das plantas das parcelas experimentais foram colhidos, quando as mesmas apresentaram proporção acima de 80% de frutos maduros. Os frutos foram beneficiados e o peso final foi utilizado para calcular a produtividade, expressa em sacas de café beneficiado por hectare.

Para a estimativa de bialidade, baseado na metodologia descrita por Stevens (1949), os dados de produtividade das últimas quatro colheitas foram empregados para estabelecimento das produtividades médias de cada tratamento em anos de alta (2016 e 2018) e de baixa (2017 e 2019). A bialidade com base produtividade média por haste também foi calculada, de modo a demonstrar a variação temporal da carga pendente de frutos sustentada por cada ramo ortotrópico.

Os dados foram submetidos a análise de variância e, de acordo com a ocorrência de significância para a fonte de variação, o teste de Tukey foi empregado para comparação entre as médias dos tratamentos. As análises consideraram significâncias a 5% de probabilidade e foram executadas com uso do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades médias nos anos de safra mais baixa variaram entre 14,20 sacas por hectare para 30,11 sacas nos anos de alta para o tratamento com uma haste ortotrópica e limpeza dos ramos. Enquanto o tratamento com quatro hastes por planta demonstrou produtividade média de 31,41 sacas nos anos de baixa para 55,23 sacas nos anos de alta (Figura 1). No geral, nota-se que o ganho de produtividade gerado pelo emprego dos maiores números de hastes por planta (especialmente para três e quatro hastes ortotrópicas por planta) nos anos de alta, gera uma oscilação positiva mais elevada que o observado nas plantas conduzidas com menos hastes (especialmente para os tratamentos com apenas uma haste por planta), resultando em uma variação matematicamente maior na produção por hectare. No entanto, é válido ressaltar que mesmo nos anos de baixa, a produtividade média dos tratamentos com maior número de haste ainda foi superior ao observado para plantas conduzidas com menos hastes, sendo possível inferir que a estimativa de variação maior está relacionada a um ganho mais elevado de produtividade nos anos de alta do que um efeito exclusivamente negativo relacionado a perda de vigor das plantas. Ganhos de produtividade em função da adoção da PPC com um maior número de hastes por planta têm sido relatados em outros trabalhos envolvendo tanto o cafeeiro Conilon como o cafeeiro arábica (COLODETTI et al., 2018; VERDIN FILHO, 2011; VERDIN FILHO et al., 2014; 2016).

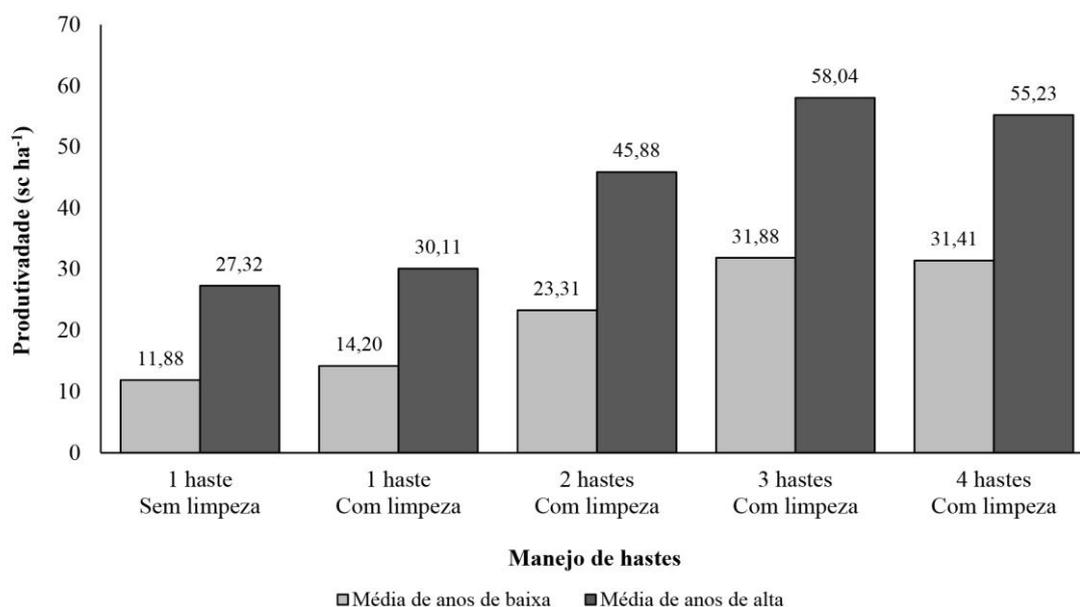


Figura 1. Médias de produtividade média observada em anos de alta (2016 e 2018) e baixa carga (2017 e 2019) pendente do cafeeiro arábica conduzido com diferentes manejos de hastes e podas: 1 haste ortotrópica por planta e sem retirada de ramos plagiotrópicos após a colheita, 1 haste por planta e com retirada de ramos que produziram acima de 70%, 2 hastes por planta com retirada, 3 hastes por planta com retirada e 4 hastes por planta com retirada (Experimento realizado em Baixo Guandu, Espírito Santo, 2016-2019).

Em termos comparativos, as plantas cultivadas com o manejo tradicional, com uma haste e sem retirada dos ramos plagiotrópicos que produziram mais do que 70%, variaram de 11,88 a 27,32 sacas por hectare de anos de baixa para anos de alta carga pendente, resultando em uma diminuição na ordem de 56% para os anos de baixa em relação aos de alta. Para os tratamentos conduzidos com três e quatro hastes por planta, as produtividades foram bem mais altas, com anos de baixa chegando a médias acima de 30 sacas por hectare, apresentando diminuições na ordem de 45% e 43%, respectivamente, em relação aos anos de alta carga pendente.

Foi observado efeito significativo do efeito dos manejos de hastes e podas para as estimativas de bialidade. Os coeficientes de variação para a bialidade estimada com base da produtividade por planta e por haste foram de 16% e 20%, respectivamente.

Em relação à estimativa de bialidade considerando a planta como um todo, o tratamento com o cafeeiro cultivado com o manejo tradicional de poda, com uma haste por planta e sem limpeza dos ramos plagiotrópicos após a colheita, não diferiu significativamente do manejo com 1 haste por planta e com a limpeza dos ramos que produziram mais do que 70%. A condução das plantas com duas hastes ortotrópicas resultou em estimativas de bialidade intermediárias, enquanto os manejos com maiores números de hastes (3 e 4 hastes por planta) apresentaram valores com tendência de superioridade em relação aos manejos com apenas uma haste (Figura 2A).

Observando-se a estimativa de bialidade levando em consideração a produtividade por haste, nota-se uma variação menor de produtividade ao longo do tempo para a condução das plantas com maiores números de hastes, que resultaram nas menores médias para estimativas do efeito bial por haste (Figura 2B). O manejo das plantas com maior número de hastes pode promover uma menor carga pendente por haste sem comprometer a produção por hectare, já que a população de hastes nesse manejo é bem superior. Desse modo, é possível observar ganhos significativos de produtividade por área, sem que cada haste ortotrópica seja sobrecarregada pelo estresse metabólico causado pela maior carga pendente. Esse fato pode predispor a haste a evitar uma perda precoce de vigor e diminuir o efeito da bialidade por haste.

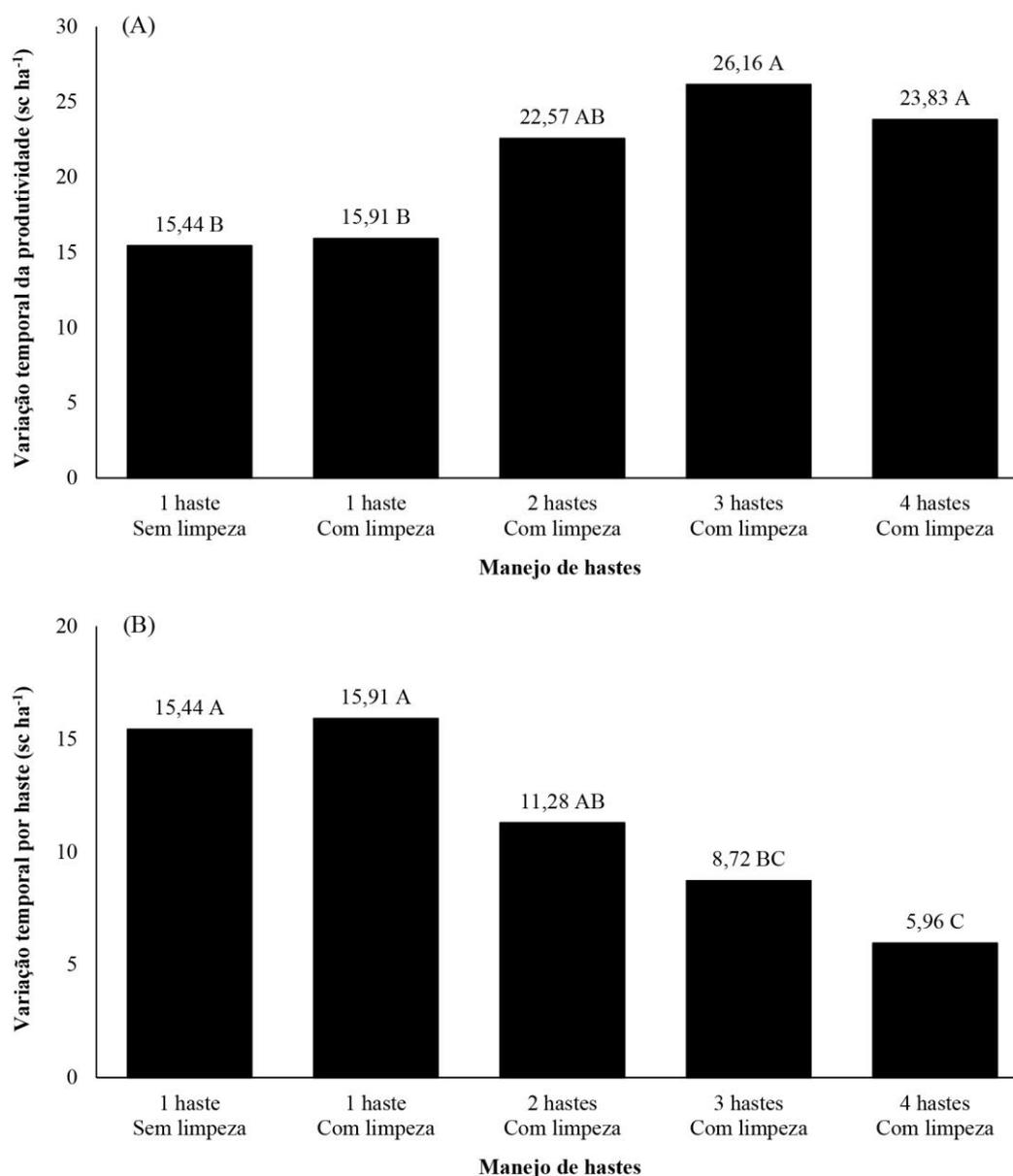


Figura 2. Médias da estimativa de bienalidade de produção por hectare, com base na produção por planta (A) e por haste (B) do cafeeiro arábica conduzido com diferentes manejos de hastes e podas: 1 haste ortotrópica por planta e sem retirada de ramos plagiotrópicos após a colheita, 1 haste por planta e com retirada de ramos que produziram acima de 70%, 2 hastes por planta com retirada, 3 hastes por planta com retirada e 4 hastes por planta com retirada (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Experimento realizado em Baixo Guandu, Espírito Santo, 2016-2019).

## CONCLUSÕES

1. A variação temporal da produtividade é modificada pela adoção do manejo de hastes do cafeeiro arábica com uso da PPCA e da limpeza dos ramos plagiotrópicos e do aumento do número de hastes ortotrópicas por planta.
2. O ganho de produtividade nas plantas com maior número de hastes ortotrópicas gera uma variação absoluta maior de produtividade por hectare. Sendo observados ganhos de produtividade mais elevados, durante os anos de alta carga pendente, e manutenção da produtividade superior à das plantas conduzidas com menos hastes nos anos de baixa.
3. A estimativa da bienalidade com base na variação da produtividade por haste mostra uma tendência de efeitos negativos da bienalidade menores em plantas conduzidas com maior número de haste.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café, pelo financiamento e pela concessão de bolsas para desenvolvimento dos trabalhos. A FAPES pelo financiamento e ao CNPq pelo apoio a concessão de bolsas de produtividade.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- COLODETTI, T. V.; TOMAZ, M. A.; RODRIGUES, W. N.; VERDIN FILHO, A. C.; CAVATTE, P. C.; REIS, E. F. Arquitetura da copa do cafeeiro arábica conduzido com diferentes números de ramos ortotrópicos. *Revista Ceres*, v. 65, p. 415-423, 2018.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de café*, v. 5, Safra 2019, n. 2, segundo levantamento. Brasília: Conab. 61p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 1 jul. 2019.
- CUNHA, R. L.; RIBEIRO, M. F.; CARVALHO, V. L.; LIVRAMENTO, D. E. Manejo de podas do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. *Café arábica: do plantio a colheita*. Lavras: Epamig, 2010. p.415-446.
- DaMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 19, n. 4, p. 485-510, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sivar: a computer statistical system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GONÇALVES, M. A.; COCCO, C.; VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C. Efeito da intensidade de poda na produção e qualidade de frutos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 3, p. 742-747, 2014.
- JAPIASSÚ, L. B.; GARCIA, A. L. A.; GUIMARÃES, R. J.; PADILHA, L.; CARVALHO, C. H. S. Ciclos de poda e adubação nitrogenada em lavouras cafeeiras conduzidas no sistema “safra zero”. *Coffee Science*, v. 5, n. 1, p. 28-37, 2010.
- KUMAR, M.; RAWAT, V.; RAWAT, J. M. S.; TOMAR, Y. K. Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality. *Scientia Horticulturae*, v. 125, n. 3, p. 218-221, 2010.
- PEREIRA, S. P.; BALIZA, D. P.; SANTOS, M. O.; DONIZETI, J.; GUIMARÃES, R. J. Influência do espaçamento de cultivo em duas épocas de poda nos teores caulinares de carboidratos em cafeeiros. *Coffee Science*, v. 8, n. 4, p. 460-468, 2013.
- PEREIRA, S. P.; GUIMARÃES, R. J.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVES, J. D. Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 3, p. 643-649, 2007.
- RIBEIRO, M. F.; CUNHA, R. L.; BAIÃO, A. C. Podas do cafeeiro. In: SAKIYAMA, N.; MARTINEZ, H.; TOMAZ, M. A.; BORÉM, A. *Café arábica: do plantio a colheita*. Viçosa: UFV, 2015. p.196-215.
- RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; APOSTÓLICO, M. A.; COLODETTI, T. V.; BRINATE, S. V. B.; CHRISTO, B. F.; TOMAZ, M. A. Coffee pruning: importance of diversity among genotypes of *Coffea arabica*. *African Journal of Agricultural Research*, v. 12, p. 850-855, 2017.
- REIS, P. R.; CUNHA, R. L. *Café arábica: do plantio a colheita*. v. 1. Lavras: Epamig, 2010. 896p.
- REIS, P. R.; CUNHA, R. L.; CARVALHO, G. R. *Café arábica: da pós-colheita ao consumo*. v. 2. Lavras: Epamig, 2011. 734p.
- RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; MARTINS, L. D. Crop yield bienniality in groups of genotypes of conilon coffee. *African Journal of Agricultural Research*, v. 8, p. 4422-4426, 2013.
- SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; THEISEN, S.; SOUZA, P. V. D.; BENDER, R. J.; MARODIN, G. A. B. Efeito da poda, raleio de frutos e uso de fitorreguladores na produção de tangerineiras (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 5-10, 2007.
- SILVA, V. A.; REZENDE, J. C.; CARVALHO, A. M.; CARVALHO, G. R.; REZENDE, T. T.; FERREIRA, A. D. Recuperação de cultivares de café submetidas ao esqueletamento aos quatro anos e meio de idade. *Coffee Science*, v. 11, n. 1, p. 55-64, 2016.
- SOUZA, A. L. K.; PEREIRA, R. R.; CAMARGO, S. S.; FISHER, D. L. O.; SCHUCH, M. W.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D. Produção e qualidade de frutos de mirtilheiros sob diferentes intensidades de poda. *Ciência Rural*, v. 44, n. 12, p. 2157-2163, 2014.
- STEVENS, W. L. Análises estatísticas do ensaio de variedades de café. *Bragantia*, v.9, p.103-123, 1949.
- VERDIN FILHO, A. C. *Influência do espaçamento e densidade de hastes em café conilon conduzido com a poda programada de ciclo*. 2011. 67 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2011.
- VERDIN FILHO, A. C.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; RODRIGUES, W. N. Conilon coffee yield using the programmed pruning cycle and different cultivation densities. *Coffee Science*, v. 9, p. 489-494, 2014.
- VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; MAURI, A. L. FONSECA, A. F. A.; TRISTÃO, F. A.; ANDRADE JÚNIOR, S. New management technology for Arabica coffee: the cyclic pruning program for Arabica coffee. *Coffee Science*, v. 11, n. 4, p. 475-483, 2016.