

CRESCIMENTO VEGETATIVO DO CAFEIEIRO ARÁBICA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE RAMOS ORTOTRÓPICOS ORIUNDOS DO ARQUEAMENTO DA MUDA APÓS O PLANTIO¹

Abraão Carlos Verdin Filho²; Tafarel Victor Colodetti³; Wagner Nunes Rodrigues⁴; Paulo Sérgio Volpi⁵; Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca⁶; Maria Amélia Gava Ferrão⁶; Romário Gava Ferrão⁷; Marcone Comério⁸; Sheila Cristina Prucoli Posse⁷; Marcelo Antonio Tomaz⁹; José Spadetto⁸; David Brunelli Viçosi¹⁰; Lima Deleon Martins⁴; Bruno Fardim Christo³

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café.

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

³ Pesquisador, M. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. tafarelcolodetti@hotmail.com e brunochristo@hotmail.com

⁴ Pesquisador, D. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. wagnernunes86@hotmail.com e deleon_lima@hotmail.com

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

⁶ Pesquisador, D. Sc., Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Café), Incaper, Vitória-ES. aymbire.fonseca@embrapa.br e maria.ferrao@embrapa.br

⁷ Pesquisador, D. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES. ferrao.romario@gmail.com e sheilaposse@incaper.es.gov.br

⁸ Eng. Agrônomo, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES. marcone.comerio@incaper.es.gov.br

⁹ Professor, D. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. tomaz@cca.ufes.br

¹⁰ Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Incaper, Venda Nova do Imigrante-ES. davidvicosi@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento vegetativo do cafeeiro arábica em função do número de ramos ortotrópicos oriundos do arqueamento da muda após o plantio. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Venda Nova (INCAPER), em altitude de 740 m. A lavoura onde se conduziu o experimento foi implantada em março de 2016, utilizando mudas de *Coffea arabica* L. da cultivar Catuaí IAC 81 e no espaçamento de 2,5 x 1,0 m. Após 270 dias do plantio, as mudas foram arqueadas para estimular as brotações e permitir o estabelecimento dos números de ramos ortotrópicos. O experimento foi conduzido com quatro tratamentos, sendo estes: um, dois, três e quatro ramos ortotrópicos por planta, em delineamento de blocos casualizados, com seis repetições. Aos 17 meses após o arqueamento das mudas, avaliou-se a altura das plantas, a área da copa das plantas, o diâmetro do caule, o número de ramos plagiotrópicos das plantas, o comprimento do ramo plagiotrópico e o número de nós no ramo plagiotrópico. Percebeu-se que o emprego da técnica do arqueamento da muda após o plantio se mostrou eficiente para o estabelecimento do número de ramos ortotrópicos no cafeeiro arábica. De modo geral, o crescimento vegetativo inicial do cafeeiro arábica foi influenciado pelo manejo do número de ramos ortotrópicos, sendo observados incrementos consideráveis na área da copa e na quantidade de ramos plagiotrópicos das plantas com o aumento do número de ramos ortotrópicos, o que certamente refletirá nas primeiras safras produtivas.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, Manejo de poda, Arquitetura de copa.

VEGETATIVE GROWTH OF ARABICA COFFEE AS FUNCTION OF THE NUMBER OF ORTHOTROPIC STEMS ORIGINATED FROM THE BENDING OF THE SEEDLING AFTER PLANTING

ABSTRACT: The objective of the present study was to evaluate the vegetative growth of the Arabica coffee as function of the number of orthotropic stem originated from of the bending of the seedling after planting. The experiment was carried out in the Fazenda Experimental de Venda Nova (INCAPER), at an altitude of 740 m. The field where the experiment was conducted was installed in March of 2016, using seedlings of *Coffea arabica* L. from the cultivar Catuaí IAC 81 in the spacing of 2.5 x 1.0 m. After 270 days of planting, the seedlings were bending to stimulate sprouts and allow the establishment of the numbers of orthotropic stem. The experiment was conducted with four treatments: one, two, three and four orthotropic stem per plant, in randomized block design, with six repetitions. At 17 months after seedling bending, the plant height, canopy area, stem diameter, number of plagiotropic branches per plant, length of plagiotropic branches and number of nodes in the plagiotropic branches were evaluated. The use of the seedling bending technique after planting proved to be efficient for the establishment of the number of orthotropic stem in the Arabica coffee tree. Overall, the initial vegetative growth of Arabica coffee was influenced by the management of the number of orthotropic stem, a considerable increase in the canopy area and in the number of plagiotropic branches of the plants in function of the increased number of orthotropic stem was observed, which will certainly reflect in the first productive cycles.

KEY WORDS: *Coffea arabica*, Pruning management, Canopy architecture.

INTRODUÇÃO

Até o momento, a condução do cafeeiro arábica com maior número de ramos ortotrópicos é pouco estudada, tornando-se necessário o levantamento de informações consistentes e que contribuam para a verificação das implicações desse manejo na cultura em questão. Considerações importantes devem ser levantadas com relação ao manejo da poda no cafeeiro, uma vez que é capaz de alterar a relação fonte/dreno nas plantas e atuar diretamente na renovação do dossel (PEREIRA et al., 2013).

O manejo das plantas com maior número de ramos ortotrópicos também consiste numa forma de adensamento da lavoura, pois é possível aumentar a densidade de hastes verticais por unidades de área sem alterar o espaçamento entre as plantas. Sabe-se que plantios mais adensados possibilitam uma maior utilização da área de cultivo e, por conseguinte, contribui para maiores índices de produtividade (BOTELHO et al., 2010). O cultivo do cafeeiro mais adensado constitui uma das principais bases de produção moderna, devido ao uso mais racional da área (ANDROCIO FILHO, 2002).

Um estudo com foco na produtividade do cafeeiro arábica com diferentes manejos de poda em lavoura depauperada, mostrou que a condução do cafeeiro com três ramos ortotrópicos e com a retirada dos plagiotrópicos que já haviam produzido 70% de sua capacidade produtiva, foi preponderante para obtenção dos maiores níveis de produtividade ao longo de cinco colheitas (VERDIN FILHO et al., 2016). Outro estudo mostrou que o desenvolvimento da arquitetura da copa e a produção inicial do cafeeiro arábica foi favorecido pelo manejo com mais de um ramo ortotrópico por planta (COLODETTI et al., 2018). No entanto, arquiteturas de copa muito fechadas e adensamento excessivo na própria planta podem dificultar a entrada de luz e o desenvolvimento de novas brotações (SILVEIRA et al., 1993), além de competição por água, luz, nutrientes e espaço entre as plantas de café (CARVALHO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007; PEREIRA et al., 2007).

Para que o manejo de poda do cafeeiro arábica com maior número de ramos ortotrópicos apresente resultados satisfatórios, é necessário que o estabelecimento desses ramos seja feito de forma planejada. No cafeeiro conilon, é possível obter maior número de ramos verticais logo após o plantio através da técnica do arqueamento da muda para estimular a emissão de novas brotações. No conilon, o arqueamento promove a adequação das plantas ao ciclo de poda programada (MORAIS et al., 2012; PARTELLI et al., 2013). Dessa forma, é possível que o arqueamento da muda também contribua para o estabelecimento do número de ramos ortotrópicos no cafeeiro arábica, principalmente quando se pretende empregar a poda programada de ciclo do cafeeiro arábica (VERDIN FILHO et al., 2016).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o crescimento vegetativo do cafeeiro arábica em função do número de ramos ortotrópicos oriundos do arqueamento da muda após o plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Venda Nova (INCAPER), no município de Venda Nova do Imigrante, região Serrana do Estado do Espírito Santo, coordenadas geográficas 20°22'27,82" S e 41°11'58,37" O, altitude do local de 740 m e topografia ondulado-acidentada. A precipitação anual média é de 1.453 mm, com temperatura média mínima entre 9,4 e 11,8 °C e máxima entre 27,8 e 30,7 °C (Feitosa et al., 1995).

A lavoura onde se conduziu o experimento foi implantada em março de 2016, utilizando mudas de *Coffea arabica* L. cultivar Catuaí IAC 81 e no espaçamento de 2,5 x 1,0 m (4.000 plantas ha⁻¹). Após 270 dias do plantio, as mudas foram arqueadas para estimular as brotações, mantendo-se o número de brotos por planta de acordo com o número de ramos ortotrópicos desejado.

O experimento foi conduzido com quatro tratamentos, sendo estes: um, dois, três e quatro ramos ortotrópicos por planta, o que corresponde à população de 4.000, 8.000, 12.000 e 16.000 ramos ortotrópicos por hectare, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela experimental foi composta por 11 plantas disponíveis para avaliações.

Desde o plantio, o manejo da adubação foi realizado de acordo com as recomendações para a cultura do café arábica no Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), assim como os tratamentos fitossanitários e as práticas culturais (REIS; CUNHA, 2010). O campo experimental foi conduzido em condição de sequeiro.

As avaliações do crescimento das plantas ocorreram aos 17 meses de idade após o arqueamento das mudas. Nas plantas das parcelas experimentais foram avaliadas as seguintes características: altura média das plantas (ALT; cm) com uso de trena graduada em mm; área da copa das plantas (AREA; m²), através do cálculo da área de um círculo com base no diâmetro da copa; diâmetro médio do caule (DC; mm) com uso de paquímetro digital; número médio de ramos plagiotrópicos das plantas (NRP; unidades), através de contagem direta; comprimento médio do ramo plagiotrópico (CRP; cm), com uso de trena graduada em mm; e número de nós no ramo plagiotrópico (NNO; unidades), por meio de contagem direta.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e se utilizou da análise de regressão para o estudo dos fatores quantitativos. Os modelos de regressão foram escolhidos com base na significância dos coeficientes (teste t de Student ($p \leq 0,05$)) e pelo coeficiente de determinação (R^2). A análise dos dados foi realizada utilizando o programa de análise estatística "SISVAR" (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica do arqueamento da muda para emissão de novas brotações já foi constatada e recomendada para o cafeeiro conilon (VERDIN FILHO et al., 2012; FONSECA et al., 2013; FERRÃO et al., 2017). Porém, com o presente estudo, também foi possível averiguar a eficácia na aplicação dessa técnica no cafeeiro arábica, onde o arqueamento da muda facilitou a emissão de novos brotos e viabilizou o estabelecimento de maiores números de ramos ortotrópicos nas plantas.

Foram observados efeitos significativos do número de ramos ortotrópicos de cada planta sobre a área da copa, diâmetro do caule, número de ramos plagiotrópicos, comprimento do ramo plagiotrópico e número de nós no ramo plagiotrópico. Apenas o crescimento em altura da planta não foi influenciado pelo manejo do número de ramos verticais (Figura 1).

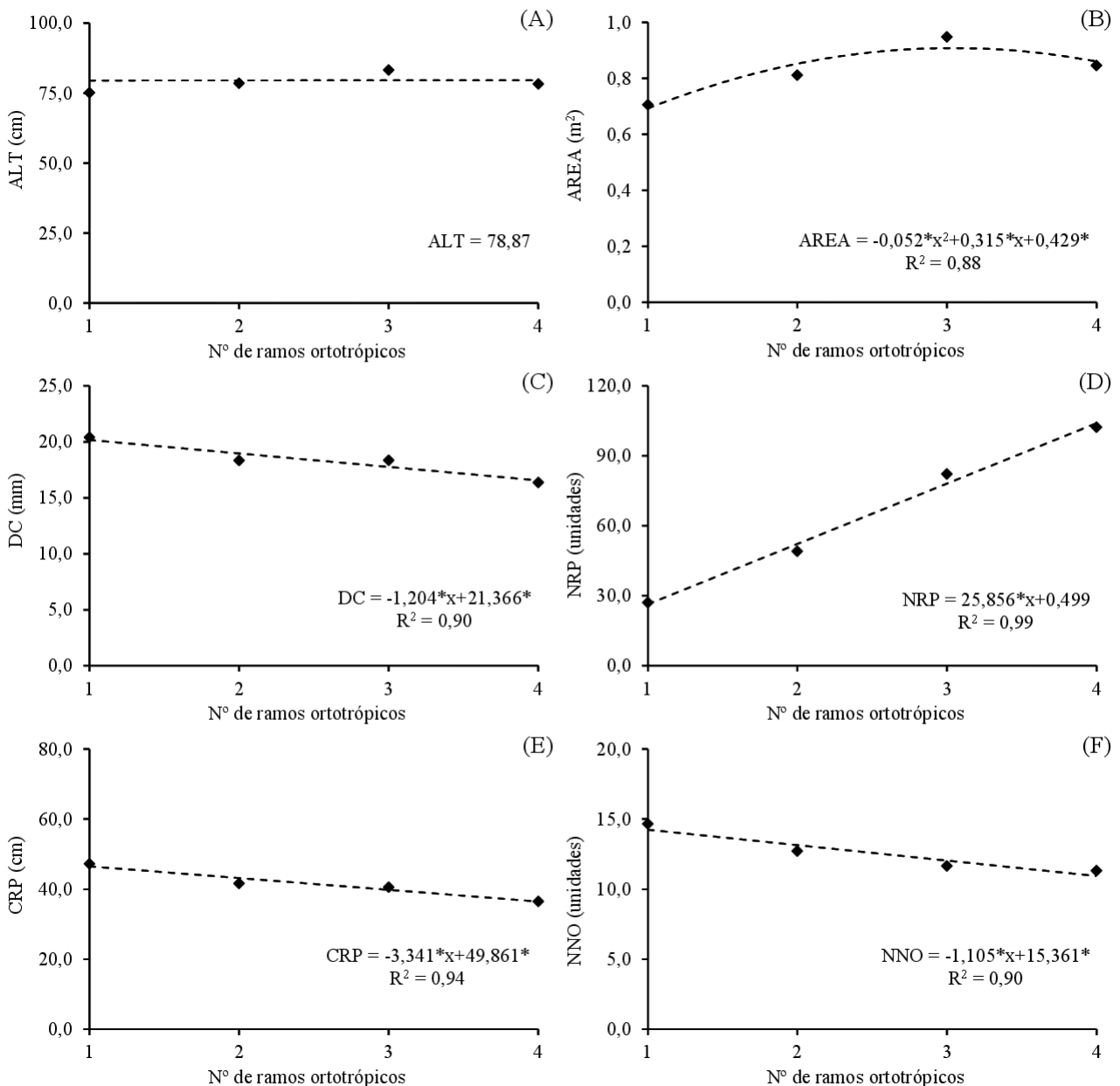


Figura 1. Análise de regressão para altura média das plantas (A), área da copa das plantas (B), diâmetro médio do caule (C), número médio de ramos plagiotrópicos das plantas (D), comprimento médio do ramo plagiotrópico (E) e número de nós no ramo plagiotrópico (F) de plantas jovens de cafeeiro arábica em função do número de ramos ortotrópicos (Venda Nova do Imigrante-ES).

O manejo do número de ramos ortotrópicos de cada planta não influenciou o crescimento em ALT (Figura 1A), possibilitando inferir que o estiolamento das plantas na busca por luz em função do adensamento das copas ainda não ocorreu. No entanto, alterações no crescimento lateral das copas já puderam ser observados, pois se encontrou ajuste quadrático com ponto de máximo da equação de regressão para a AREA, onde as maiores áreas das copas ocorreram em função do manejo com três ramos ortotrópicos (Figura 1B). Pode-se inferir que maiores áreas da copa sejam

proporcionais e sustentadas por um maior volume de raízes, o que contribuiria para exploração do solo em busca por água e nutrientes (MOTA et al., 2006; RONCHI et al., 2015).

Já para o DC, notou-se diminuição linear na medida em que se aumentou o número de ramos ortotrópicos da planta (Figura 1C), o que pode ser justificado pelo maior número de estruturas caulinares. Para o NRP, o que se observou foi um aumento linear em função do número de ramos verticais (Figura 1D), o que também pode ser justificado pelo incremento no número de ramos ortotrópicos, uma vez que são estes os que sustentam os ramos plagiotrópicos. Bons níveis de produtividade estão diretamente relacionados com uma quantidade condizente de estruturas reprodutivas e, no caso do cafeeiro, são os ramos plagiotrópicos que sustentam tais estruturas. Porém, aumentar-se isoladamente o número desses ramos não necessariamente resultaria em consideráveis aumentos de produtividade, pois esta depende de um conjunto de fatores (PEREIRA et al., 2011).

Tanto o CRP quanto o NNO diminuíram linearmente em função do aumento no número de ramos ortotrópicos das plantas (Figura 1E e 1F), o que pode ser devido ao aumento considerável no NRP. Porém, pode-se perceber que os incrementos no NRP foram maiores que as diminuições em CRP e NNO, conforme constatado pelos valores dos coeficientes angulares das retas.

O crescimento vegetativo satisfatório é de fundamental importância para a obtenção de maiores produtividades na cafeicultura, uma vez que apresenta correlação positiva com a produtividade (CARVALHO et al., 2010). Dessa forma, é possível que as modificações do número de ramos ortotrópicos do cafeeiro arábica contribuam para melhores índices de produtividade e manejo da cultura, principalmente em condições de relevo acidentado e de agricultura familiar.

CONCLUSÕES

1. O crescimento vegetativo inicial do cafeeiro arábica é influenciado pelo manejo do número de ramos ortotrópicos, com possíveis reflexos já nas primeiras safras produtivas.
2. Há incrementos consideráveis na área da copa e na quantidade de ramos plagiotrópicos das plantas com o aumento do número de ramos ortotrópicos, o que pode contribuir para maiores índices de produtividade das lavouras cafeeiras.
3. A técnica do arqueamento da muda após o plantio se mostra eficiente para o estabelecimento do número de ramos ortotrópicos em cafeeiro arábica, nas condições estudadas.

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

- ANDROCIOLO FILHO, A. *Café adensado: espaçamento e cuidados no manejo da lavoura*. Londrina: IAPAR, 2002. p. 121-32.
- BOTELHO, C. E.; REZENDE, J. C.; CARVALHO, G. R.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARENGA, A. P.; RIBEIRO, M. F. Preparo do solo e plantio: instalação do cafezal. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. *Café Arábica: do plantio à colheita*. v.1. Lavras: EPAMIG, 2010. p. 283-342.
- CARVALHO, A. M.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; GONÇALVES, F. M. A.; FERREIRA, A. D. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 45, n. 3, p. 269-275, 2010.
- CARVALHO, C. H. M.; COLOMBO, A.; SCALCO, M. S.; MORAIS, A. R. Evolução do crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 2, p. 243-250, 2006.
- 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, n. 5, p. 415-423, 2018.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; De MUNER, L. H. *Café Conilon*. 2 ed. Atual. e ampl. Vitória, ES: Incaper, 2017. 784p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FONSECA, A. F. A.; VOLPI, P. S.; VERDIN FILHO, A. C.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; LANI, J. A.; MAURI, A. L.; GUARÇONI, R. C.; TARGINO, P. H. Cultivo de *Coffea canephora* conduzido com arqueamento de plantas jovens em condição de sequeiro e irrigado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador, BA. *Anais...* Brasília: Embrapa Café. 2013.
- MORAIS, L. E.; CAVATTE, P. C.; MEDINA, E. F.; SILVA, P. E. M.; MARTINS, S. C. V.; VOLPI, P. S.; ANDRADE JÚNIOR, S.; MACHADO FILHO, J. A.; RONCHI, C. P.; DaMATTa, F. M. The effects of pruning at different times on the growth, photosynthesis and yield of conilon coffee (*Coffea canephora*) clones with varying patterns of fruit maturation in southeastern Brazil. *Experimental Agriculture*, v. 48, n. 2, p. 210-221, 2012.

- MOTA, A. C. V.; NICK, J. A.; YORINORI, G. T.; SERRAT, B. M. Distribuição horizontal e vertical da fertilidade do solo e das raízes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cultivar Catuaí. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 28, p. 455-463, 2006.
- OLIVEIRA, E.; SILVA, F. M.; GUIMARÃES, R. J.; SOUZA, Z. M. Eliminação de linhas em cafeeiros adensados por meio semimecanizado. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 6, p. 1826-1830, 2007.
- PARTELLI, F. L.; MARRÉ, W. B.; FALQUETO, A. R.; VIEIRA, H. D.; CAVATTE, P. C. Seasonal vegetative growth in genotypes of *Coffea canephora*, as related to climatic factors. *Journal of Agricultural Science*, v. 5, n. 8, p. 108-116, 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.
- PEREIRA, S. P.; BARTHOLO, G. F.; BALIZA, D. P.; SOBREIRA, F. M.; GUIMARÃES, R. J. Crescimento, produtividade e bionalidade do cafeeiro em função do espaçamento de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, p. 152-160, 2011.
- PEREIRA, S. P.; BALIZA, D. P.; SANTOS, M. O.; ALVES, J. D.; 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.
- PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo*. 5 ed. Vitória: SEEA/Incaper/CEDAGRO, 2007. 305p.
- REIS, P. R.; CUNHA, R. L. *Café arábica: do plantio à colheita*. Lavras: U.R. EPAMIG SM, 2010. v. 1. 896p.
- RONCHI, C. P.; SOUSA JÚNIOR, J. M.; ALMEIDA, W. L.; SOUZA, D. S.; SILVA, N. O.; OLIVEIRA, L. B.; GUERRA, A. M. N. M.; FERREIRA, P. A. Morfologia radicular de cultivares de café arábica submetidas a diferentes arranjos espaciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 50, p. 187-195, 2015.
- SILVEIRA, J. S. M.; CARVALHO, C. H. S.; BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, A. F. A. *A poda do café conilon*. Vitória: Emcapa, 1993. 14p.
- VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MAURI, A. L.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; LANI, J. A.; ANDRADE JÚNIOR, S.; RODRIGUES, W. N.; SOUSA, R. A.; BAQUETI, L. A. Índice de crescimento de lavoura de café conilon conduzido com vergamento com e sem corte dos ramos vergados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 38., 2012, Caxambú, MG. *Anais...* Boas tecnologias difundir, pro café bem florir. Varginha, MG: v. 1, p. 117-118, 2012.
- 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, p. 475-483, 2016.