

IMPLICAÇÕES DO NÚMERO DE RAMOS ORTOTRÓPICOS NO ENFOLHAMENTO E PRODUÇÃO DE *Coffea arabica*¹

Tafarel Victor Colodetti^{2*}, Wagner Nunes Rodrigues³, Sebastião Vinícius Batista Brinate³, Lima Deleon Martins³, Adan Dezan Cogo⁴, Márcio Antonio Apostólico⁵, Abraão Carlos Verdin Filho⁶, José Francisco Teixeira do Amaral⁷, Paulo Cezar Cavatte⁸, Marcelo Antonio Tomaz⁹

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. Este trabalho contou com o apoio da UFES, do CNPq, da CAPES e da FAPES.

² Doutorando em Produção Vegetal, M. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

³ Pesquisador, D. Sc., Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

⁴ Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

⁵ Engenheiro Agrônomo, Apoio Distribuidora Agrícola Ltda.

⁶ Pesquisador, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

⁷ Professor, D. Sc., Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

⁸ Professor, D. Sc., Departamento de Biologia, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

⁹ Professor, D. Sc., Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES).

*Autor correspondente: tafarelocolodetti@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as implicações do manejo no número de ramos ortotrópicos sobre o enfolhamento e a produção do cafeeiro arábica. O experimento foi realizado em campo, no município de Santa Teresa-ES, altitude de 740 m, topografia ondulado-acidentada e em condição de sequeiro. O espaçamento foi de 2,5x1,0 m e com a cultivar Catuaí Vermelho IAC44. Aos oito anos de idade, a lavoura foi recepada e as brotações que surgiram foram conduzidas para promover o estabelecimento de três tratamentos: um, dois ou três ramos ortotrópicos por planta. O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados, com oito repetições, três tratamentos e três plantas por parcela experimental. Na primeira safra produtiva após a recepa, as plantas foram avaliadas quanto à densidade de enfolhamento, área foliar do ramo plagiotrópico, produção por hectare e proporção de grãos de café retidos em peneira 15 e acima. Foi possível observar que o manejo de condução do cafeeiro arábica com dois ramos ortotrópicos por planta possibilitou maior produção de café beneficiado por hectare, aumentou a distribuição percentual de grãos em malhas maiores e proporcionou maior enfolhamento da copa das plantas, para as condições do estudo e na primeira safra produtiva. Menor produção e enfolhamento foram obtidos no manejo com um ramo ortotrópico por planta.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeeiro arábica, Produtividade, Manejo de poda, Arquitetura de copa.

IMPLICATIONS OF THE NUMBER OF ORTHOTROPIC STEMS OVER THE LEAFINESS AND PRODUCTION OF *Coffea arabica*

ABSTRACT: The objective of the present study was to evaluate the implications of the management of the number of orthotropic stems over the leafiness and production of Arabica coffee. The experiment was developed at field, in the municipality of Santa Teresa-ES, at an altitude of 740 m, rugged-wavy topography and rainfed conditions. The plant spacing was 2.5x1.0 m and using the cultivar Catuaí Vermelho IAC44. At eight years of age, the crop was pruned with low cut and the emerged sprouts were conducted to promote the establishment of three treatments: one, two or three orthotropic stems per plant. The experimental followed a randomized block design, with eight repetitions, three treatments and three plants per experimental plot. In the first harvest after pruning, the plants were evaluated for leaf density, leaf area per plagiotropic branch, production per hectare and proportion of coffee grains retained in sieve 15 and above. It was possible to observe the conduction management of the Arabica coffee with two orthotropic stems per plant allowing a higher yield of processed coffee per hectare, increasing the percentage distribution of grains in larger sieves and providing increased leafiness in the canopy of the plants, for the conditions of the study and in the first harvest. Lower production and leafiness were obtained from the management with one orthotropic stem per plant.

KEY WORDS: Arabica coffee, Crop yield, Pruning management, Canopy architecture.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades na cafeicultura, principalmente a de montanha, consiste na grande demanda por mão de obra, principalmente na colheita, o que é capaz de promover aumento considerável no custo de produção dessa cultura (NUNTIIN; CALEGÁRIO, 2014). Além disso, questões relacionadas a baixos níveis produtivos e grande efeito biennial contribuem para o desinteresse ou até mesmo o abandono da atividade por muitos cafeicultores, que não conseguem atingir níveis satisfatórios de produtividade para se manterem na cafeicultura. Melhorias no manejo do cafeeiro arábica de montanha podem reduzir custos de produção, otimizar o manejo cultural, melhorar a produtividade e, principalmente, tornar o produto advindo desse sistema de cultivo mais competitivo no mercado.

É nesse sentido que o estudo de formas de manejos alternativos na condução de ramos ortotrópicos (ramos verticais) no

cafeeiro arábica se insere, pois surge como uma nova técnica de manejar a cultura, afim de reduzir a necessidade de mão de obra na colheita, aumentar a produtividade e diminuir o efeito bienal, o que são características totalmente favoráveis à manutenção da atividade. Resultados preliminares e satisfatórios foram obtidos com o manejo de poda do cafeeiro arábica, mostrando que a condução com três ramos ortotrópicos e com a retirada dos plagiotrópicos que já haviam produzido 70% de sua capacidade, resultou em maiores níveis de produção ao longo de cinco colheitas (VERDIN FILHO et al., 2016).

É fundamental conhecer as causas prováveis de baixos índices de produtividade na cafeicultura, como por exemplo a existência de lavouras depauperadas; inadequado controle de pragas e doenças; pequeno número de plantas por hectare; manejo incorreto da poda; inadequação da calagem e adubação; entre outros fatores da cadeia produtiva (MALAVOLTA, 1986; GUIMARÃES; MENDES, 1997).

No contexto do manejo de plantas, a técnica do adensamento se baseia na elevação do número de plantas por área, o que, juntamente com um conjunto de outras técnicas, possibilita a obtenção de incrementos consideráveis de produtividade (BRACCINI et al., 2005), uma vez que contribui para a utilização mais eficientemente da radiação solar incidente e a exploração de maior volume de solo e, conseqüentemente, maior capacidade de absorção de água e nutrientes (CARVALHO et al., 2013). No entanto, também é possível adensar a lavoura com o aumento no número de ramos ortotrópicos por planta.

Vale ressaltar que cuidados devem ser tomados com os níveis de adensamento empregados nas lavouras cafeeiras, visto que a diminuição do espaçamento entre as plantas pode refletir em crescimento acentuado do ramo ortotrópico (RENA et al., 1994) e até mesmo na morte de ramos plagiotrópicos da parte inferior da copa das plantas, devido ao sombreamento excessivo (THOMAZIELLO et al., 1998; MATIELLO et al., 2002). Conseqüentemente, pode haver diminuição do vigor das plantas e da produtividade, bem como aumento na competição pelos substratos básicos ao crescimento (CARVALHO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007; PEREIRA et al., 2007).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar as implicações do manejo no número de ramos ortotrópicos sobre o enfolhamento das plantas e a produção do cafeeiro arábica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Santa Teresa-ES, região Serrana do Estado do Espírito Santo, coordenadas geográficas 19°49'05,7"S e 40°45'55,6"O e altitude de 740 m. Na classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa (subtropical de inverno seco), com precipitação acumulada média anual de 1.282 mm e temperatura média anual de 21,1 °C. O espaçamento utilizado foi de 2,5x1,0 m, que permitiu uma população de 4000 plantas por hectare, considerado cultivo adensado (THOMAZIELLO; PEREIRA, 2008).

A lavoura da cultivar Catuaí Vermelho IAC44 passou por uma poda com recepa baixa quando apresentava oito anos de idade. Com a recepa, as plantas iniciaram novas brotações, momento em que os tratamentos com diferentes números de ramos ortotrópicos foi estabelecido, de modo a promover a manutenção de apenas um, dois ou três brotos por planta. Durante todo o período experimental, o manejo da adubação (PREZOTTI et al., 2007) e as práticas culturais (REIS; CUNHA, 2010) foram realizadas de acordo com as recomendações para a cultura do café arábica. O experimento foi conduzido em condição de sequeiro.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com oito repetições e três tratamentos (um, dois ou três ramos ortotrópicos por planta), com parcela experimental composta por três plantas. As avaliações ocorreram na fase fenológica de maturação dos frutos do primeiro ciclo produtivo após a recepa (safra 2015/16). Em cada planta da parcela, dois ramos plagiotrópicos de primeira produção foram marcados e utilizados para determinação da área foliar do ramo (AFR; cm²), obtida pela coleta e passagem de todas as folhas do ramo no integrador de área foliar (Area meter, modelo 3100, LiCor). Também em cada planta da parcela, se avaliou a densidade de enfolhamento (DEN; folhas m⁻³), obtida pela razão entre o número total de folhas da planta (estimado pela multiplicação do número médio de folhas do ramo plagiotrópico marcado e o número de ramos plagiotrópicos da planta) e o volume da copa da planta (utilizou-se o modelo cilíndrico para o cálculo do volume, em m³). As plantas das parcelas foram colhidas para estimativa da produção de café beneficiado por hectare (PROD; sacas ha⁻¹). De cada parcela experimental, uma amostra de café beneficiado (300 g) foi submetida à análise física para determinação da percentagem de café retida nas classes de peneiras acima de 15 (P15AC; %).

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, pode-se notar os efeitos significativos dos diferentes números de ramos ortotrópicos do cafeeiro arábica sobre as características de enfolhamento e produção. Houve um expressivo ganho na densidade de enfolhamento (DEN) em plantas conduzidas com dois e três ramos ortotrópicos, onde estas diferiram significativamente das plantas com um ramo (Figura 1A). Um maior enfolhamento da copa possibilita a formação de um microclima capaz de favorecer as trocas gasosas e a fotossíntese. Porém, se houver um enfolhamento excessivo, é possível que haja autossombreamento

das folhas mais internas do dossel, resultando em limitações à fotossíntese (DaMATTA et al., 2007).

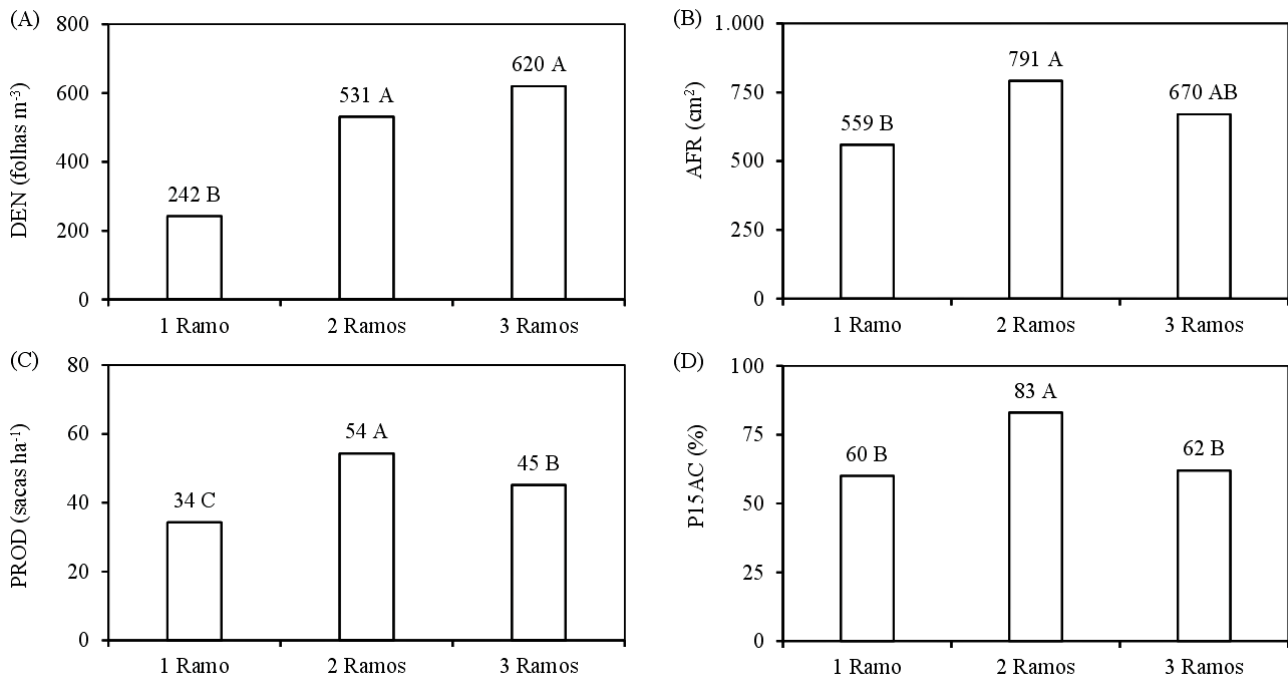


Figura 1. Médias da densidade de enfolhamento (A), da área foliar do ramo plagiotrópico (B), da produção de café beneficiado por hectare (C) e da distribuição percentual de grãos de café retidos nas classes de peneiras 15 e acima (D), em função do número de ramos ortotrópicos em plantas de cafeeiro arábica Catuaí Vermelho IAC44 (Santa Teresa-ES, safra 2015/16). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Notou-se uma superioridade na formação de área foliar dos ramos plagiotrópicos (AFR) de plantas conduzidas com dois ramos verticais, bem como menor AFR em plantas com um ramo. No entanto, ressalta-se que os resultados obtidos em plantas com três ramos ortotrópicos, não diferiram significativamente das plantas com um e dois ramos (Figura 1B). Como mencionado anteriormente, o enfolhamento da copa e a formação de microclima também são influenciados por maiores AFR, além de contribuir para evitar o depauperamento excessivo das plantas ao sustentar maiores produções de café.

Ao analisar a produção de café beneficiado por hectare (PROD), observou-se que plantas conduzidas com dois ramos ortotrópicos apresentaram as maiores produtividades, enquanto as plantas conduzidas com apenas um ramo apresentaram as menores produções, com decréscimo de 37% na PROD. Já em plantas com três ramos, notou-se um resultado intermediário (Figura 1C). Diversos fatores podem contribuir para os resultados de produção nas plantas na referida safra, podendo-se citar as características de enfolhamento. É possível que tenha ocorrido autossombreamento excessivo nas plantas conduzidas com três hastes, ao ponto de comprometer os possíveis efeitos benéficos do manejo sobre a PROD na primeira safra.

Outro ponto de fundamental relevância diz respeito à classificação dos grãos por peneiras, resultado este que valida a superioridade do tratamento com dois ramos ortotrópicos, onde observou 83% dos grãos retidos em classes de peneira superior a 15, enquanto nos tratamentos com um e três ramos se observou significativa diminuição, correspondendo à 60 e 62% dos grãos na P15AC, respectivamente (Figura 1D).

CONCLUSÕES

- 1 - O manejo de condução do cafeeiro arábica com dois ramos ortotrópicos por planta possibilita maior produção de café beneficiado por hectare, aumenta a distribuição percentual de grãos em malhas maiores e proporciona maior enfolhamento da copa das plantas, quando nas condições do estudo e na primeira safra produtiva após a recepa.
- 2 - O manejo do cafeeiro arábica com um ramo ortotrópico por planta condicionou menores resultados em relação aos demais tratamentos neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; VIDIGAL FILHO, P. S.; BRACCINI, M. C. L.; BORGES, S. C.; ALBRECHT, L. P. Características agrônomicas e produção de frutos e de grãos em resposta ao aumento da densidade populacional do cafeeiro. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 27, n. 2, p. 269-279, 2005.

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.
- CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; REZENDE, J. C.; FERREIRA, A. D.; CUNHA, R. L.; PEDRO, F. C. Comportamento de progênies F4 de cafeeiros arábica, antes e após a poda tipo esqueletamento. *Coffee Science*, v. 8, n. 1, p. 33-42, 2013.
- DaMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 19, p. 485-510, 2007.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. *Nutrição mineral do cafeeiro*. Lavras: UFLA, 1997. 631p.
- MALAVOLTA, E. Nutrição, adubação e calagem para o cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.165-274.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Podas. In: _____. *Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações*. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 256-274.
- NUINTIN, A. A.; CALEGÁRIO, C. L. L. Análise do efeito da utilização de nova tecnologia e das especificidades do agronegócio no custo da mão de obra da fase de colheita do café. *Revista Custos e Agronegócio*, v. 10, n. 1, p. 55-73, 2014.
- 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.
- 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.
- 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: 5ª aproximação*. 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.
- RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1., 1994, Londrina, PR. *Anais...* Londrina: IAPAR, 1994. p. 71-85.
- THOMAZIELLO, E. A.; OLIVEIRA, E. G.; TOLEDO FILHO, J. A.; COSTA, T. E. *Cultura do café*. Campinas: CATI, 1998. 57p. (Boletim técnico, 193).
- THOMAZIELLO, R. A.; PEREIRA, S. P. *Poda e condução do cafeeiro arábica*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. 39p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 203).
- 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.