

## **PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO CONILON CONDUZIDO COM A PODA PROGRAMADA DE CICLO E DIFERENTES POPULAÇÕES DE HASTES<sup>1</sup>**

Abraão Carlos Verdin Filho<sup>2</sup>, Romário Gava Ferrão<sup>3</sup>, Maria Amélia Gava Ferrão<sup>4</sup>, Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca<sup>4</sup>, Marcelo Antonio Tomaz<sup>5</sup>, Paulo Sérgio Volpi<sup>6</sup>, Aldo Luiz Mauri<sup>7</sup>, Wagner Nunes Rodrigues<sup>8</sup>, Marcelo Agenciano de Freitas<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiando pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Téc. e Ext. Rural – INCAPER

<sup>2</sup> Pesquisador, M. Sc., Incaper, Marilândia-ES, verdin@incaper.es.gov.br

<sup>3</sup> Pesquisador, D. Sc., Incaper, Vitória-ES, romario@incaper.es.gov.br

<sup>4</sup> Pesquisador, D. Sc., Embrapa café/ Incaper, Vitória-ES, mferrao@incaper.es.gov.br, aymbire.fonseca@embrapa.br

<sup>5</sup> Professor, D. Sc., Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES, tomaz@cca.ufes.br

<sup>6</sup> Pesquisador, Bs., Incaper, Marilândia-ES, paulovolpi@incaper.es.gov.br

<sup>7</sup> Pesquisador, D. Sc., Incaper, Marilândia-ES, aldomauri@incaper.es.gov.br

<sup>8</sup> Doutorando, M. Sc., Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES, wagnernunes@outlook.com

<sup>9</sup> Eng. Agrônomo, Incaper, Marilândia-ES, magenciano@incaper.es.gov.br

**RESUMO:** Tem ocorrido grande avanço nas tecnologias da cafeicultura capixaba nos últimos anos, entretanto, a adequação da densidade de plantas e hastes ao manejo de poda ainda é um desafio para os trabalhos de pesquisas. O objetivo deste experimento foi avaliar a produtividade do cafeeiro conilon cultivado com a poda programada de ciclo (PPC) em diferentes espaçamentos, com manutenção de um número padrão de hastes por planta. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Marilândia (Incaper), no norte do Estado do Espírito Santo, seguindo delineamento em blocos casualizados. A produtividade foi avaliada em quatro tratamentos, sendo: Tratamento T1 – 2,0 x 1,0 m, com 3 hastes por planta, com 15.000 hastes por hectare; Tratamento T2 – 2,5 x 1,0 m, com 3 hastes por planta, com 12.000 hastes por hectare; Tratamento T3 – 3,0 x 1,0 m, com 3 hastes por planta, com 10.000 hastes por hectare; e Tratamento T4 – 3,0 x 1,5 m, com 3 hastes por planta, com 6.667 hastes por hectare. As avaliações foram efetuadas nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. A parcela experimental foi composta por onze plantas. Os resultados mostram que, em condições normais de suprimento hídrico, o adensamento da lavoura, associado à poda programada de ciclo, tem efeito positivo na produtividade da lavoura de café conilon.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea canephora*, número de hastes, manejo de plantas.

## **CROP YIELD OF CONILON COFFEE CONDUCTED WITH THE PROGRAMMED PRUNING CYCLE AND DIFFERENT POPULATIONS OF STEMS**

**ABSTRACT:** There has been great advances in technologies for the conilon coffee in Espírito Santo State in recent years, however, the adequacy of cultivation density and the pruning management is still a challenge needing research. The objective of this experiment was to evaluate the crop yield of conilon coffee cultivated with the programmed pruning cycle (PPC) at different spacings, maintaining a default number of stems per plant. The experiment was conducted at the Experimental Farm of Marilândia (Incaper), northern state of Espírito Santo, following a randomized block design. The yield was evaluated in four treatments: Treatment T1 – 2.0 x 1.0 m, with 3 stems per plant, resulting in 15,000 stems per hectare; Treatment T2 – 2.5 x 1.0 m, with 3 stems per plant, resulting in 12,000 stems per hectare; Treatment T3 – 3.0 x 1.0 m, with 3 stems per plant, resulting in 10,000 stems per hectare; and Treatment T4 – 3.0 x 1.5 m, with 3 stems per plant, resulting in 6,667 stems per hectare. The evaluations were performed in the years 2008, 2009, 2010 and 2011, in a split-plot in time, with four replications. The experimental plot was composed of eleven plants. The results show that, under normal water supply, the increased crop density, associated with the programmed pruning cycle, has a positive effect on the yield of conilon coffee plantations.

**KEYWORDS:** *Coffea canephora*, number of stems, crop management.

## **INTRODUÇÃO**

O café é a cultura de maior importância na agricultura capixaba, em especial, apresentando grande importância social. A cafeicultura capixaba é desenvolvida, em sua maior parte, com base familiar, sendo responsável por um empregar aproximadamente 400 mil trabalhadores envolvidos na cadeia produtiva, especialmente na época da colheita, representando mais de 130 mil famílias envolvidas no setor de produção cafeeira. Segundo Freitas (2007), a região

norte do Estado apresenta 81% da cafeicultura sendo desenvolvida com base familiar; enquanto que para o sul, esse total pode chegar a 85%.

Dentre as espécies de café cultivadas, *Coffea canephora* é a principal no Estado do Espírito Santo, com uma produção superior a nove milhões de sacas beneficiadas (CONAB, 2013).

A planta de café conilon é de crescimento contínuo, com desenvolvimento de vários ramos, tanto no sentido vertical (ortotrópicos) quanto no horizontal (plagiotrópicos). Seus ramos brotam, crescem e atingem a sua maturidade, com o tempo ocorre seu envelhecimento, tornando-se pouco produtivos (RONCHI & DaMATTA, 2007). Assim, após colheitas sucessivas, os ramos produtivos perdem seu vigor e diminuem sua produtividade, sendo necessária a renovação dos ramos da planta através do manejo de podas do cafeeiro.

O sucesso da cafeicultura, depende do correto planejamento da atividade. Uma das primeiras etapas é a definição do espaçamento de plantio adequado. Nesse processo, existem alguns fatores que devem ser considerados, dentre eles, citam-se: cultivar adotada, clima, fertilidade do solo, possibilidade de mecanização, topografia, utilização de sistema de irrigação, nível tecnológico do produtor, entre outros (FONSECA et al., 2007).

O espaçamento tem influência sobre diversas características da lavoura, alterando o desenvolvimento tanto das raízes quanto da parte aérea. Quanto a distribuição do sistema radicular do cafeeiro, observa-se que, em plantios mais adensados, há uma tendência de aprofundamento das raízes principais, levando a uma maior eficiência na aquisição de água e nutrientes disponíveis (RENA & GUIMARÃES, 2000).

Botelho et al.(2010) citam que o adensamento possibilita uma melhor utilização da área, devido ao aumento da população de plantas e ao proporcional aumento da produção por área. No Espírito Santo, já existem relatos da existência de comportamento diferenciado entre as cultivares, quando cultivadas com maior densidade de plantas por hectare, sendo registrada tendência de rendimento superior em lavouras adensadas (FERRÃO, et al., 2008).

O maior fechamento das copas, em lavouras mais adensadas de conilon, pode dificultar a penetração de luz, dificultando a condução e prejudicando o desenvolvimento de novas brotações, quando da utilização do manejo de poda tradicional (SILVEIRA et al., 1993).

No cafeiro conilon, observa-se a importante associação entre a determinação do número de plantas e também do número de hastes por planta para a definição da população de hastes por unidade de área. Desta forma é necessário um bom planejamento da densidade de plantas e de hastes a ser empregada, sendo esta uma etapa de grande importância que deve ser criteriosamente estudada antes mesmo do início do plantio da lavoura. Ressalta-se também, que é importante levar em consideração os fatores ambientais e climáticos da região, além do nível tecnológico que será empregado na lavoura.

O objetivo deste experimento foi avaliar a produtividade do cafeeiro conilon cultivado com a poda programada de ciclo (PPC) em diferentes espaçamentos, com manutenção de um número padrão de hastes por planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental de Marilândia (Incaper), localizada a 19°24' S; 40°32' W, no município de Marilândia, região norte do Estado do Espírito Santo. A altitude é de 202 m e o solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 1997). O clima da região se apresenta chuvoso nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro; parcialmente seco nos meses de março, abril e outubro; e seco nos meses de maio, junho, julho, agosto e setembro. A região apresenta topografia ondulado-acidentada, com precipitação pluvial anual de 1.147 mm, temperatura média anual de 24,2 °C, com média de temperatura máxima de 33,5 °C e mínima de 13,9 °C (FEITOSA et al., 1979).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com esquema de parcelas subdivididas no tempo, ao longo de 4 anos (2008, 2009, 2010 e 2011), com quatro repetições e onze plantas por parcela experimental.

Foi utilizada a cultivar EMCAPA 8111, de ciclo de maturação precoce. O experimento foi instalado em 2006 e conduzido com o manejo de poda programada de ciclo, sendo retirados aproximadamente 70% das hastes velhas, segundo as orientações técnicas desse sistema de manejo (VERDIN FILHO et al., 2008; 2009, 2011).

O manejo da adubação foi realizado seguindo a recomendação para a cultura do café conilon no Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), assim como os tratamentos fitossanitários (FERRÃO et al., 2007). O trabalho foi conduzido sem a utilização de irrigação.

Foram testados quatro manejos da população de hastes por hectare (Tabela 1), obtidos através da alteração do espaçamento da lavoura. As plantas foram mantidas com três de hastes por planta, de modo a resultar em uma população de hastes por hectare compatível com a atual recomendação para lavouras de café conilon no Estado do Espírito Santo.

**Tabela 1** – População de hastes por hectare avaliadas no experimento, obtidas pela alteração do espaçamento.

Tratamento	Espaçamento	Número de hastes por planta	População de hastes por hectare
T1	2,0 x 1,0	3 hastes	15.000
T2	2,5 x 1,0	3 hastes	12.000
T3	3,0 x 1,0	3 hastes	10.000
T4	3,0 x 1,5	3 hastes	6.667

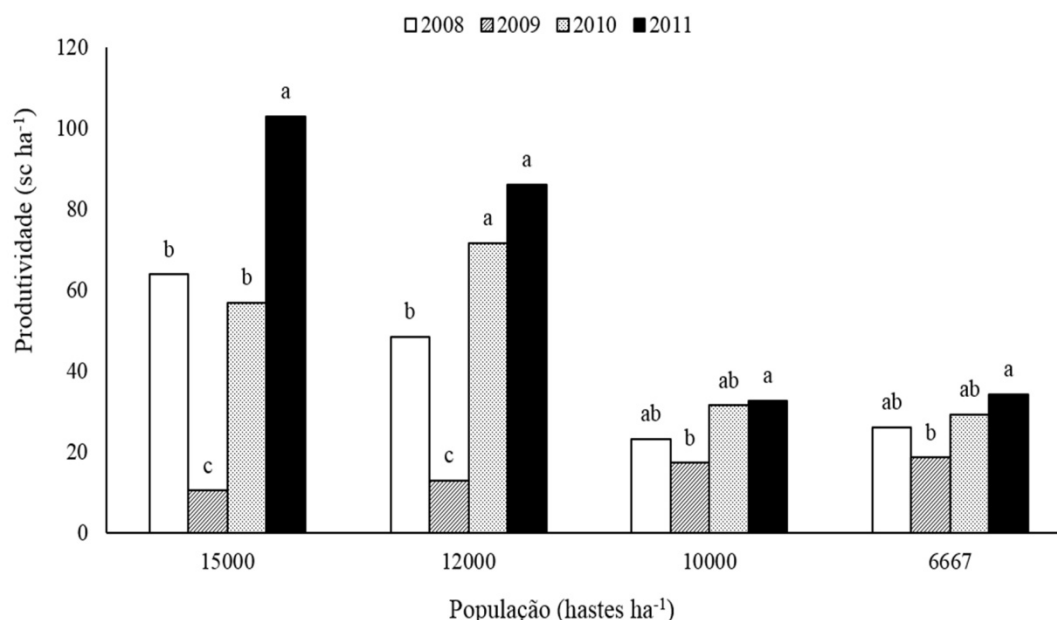
Para o cálculo de produtividade em sacas de 60 kg beneficiadas por hectare ( $sc\ ha^{-1}$ ), foi efetuada a colheita dos frutos nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011. Para a avaliação da produtividade da parcela, adotou-se o rendimento de 4 kg de café cereja dando origem a 1 kg de café beneficiado.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas através do teste de Tukey ou submetidas à análise de regressão, de acordo com o caso. Foi utilizado o software estatístico 'Programa GENES' (CRUZ, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou a significância da interação entre a população de hastes por hectare e o tempo ( $p \leq 0,01$ ), assim, foi realizado o desdobramento da interação para estudar o comportamento do número de hastes por hectare para cada uma das safras.

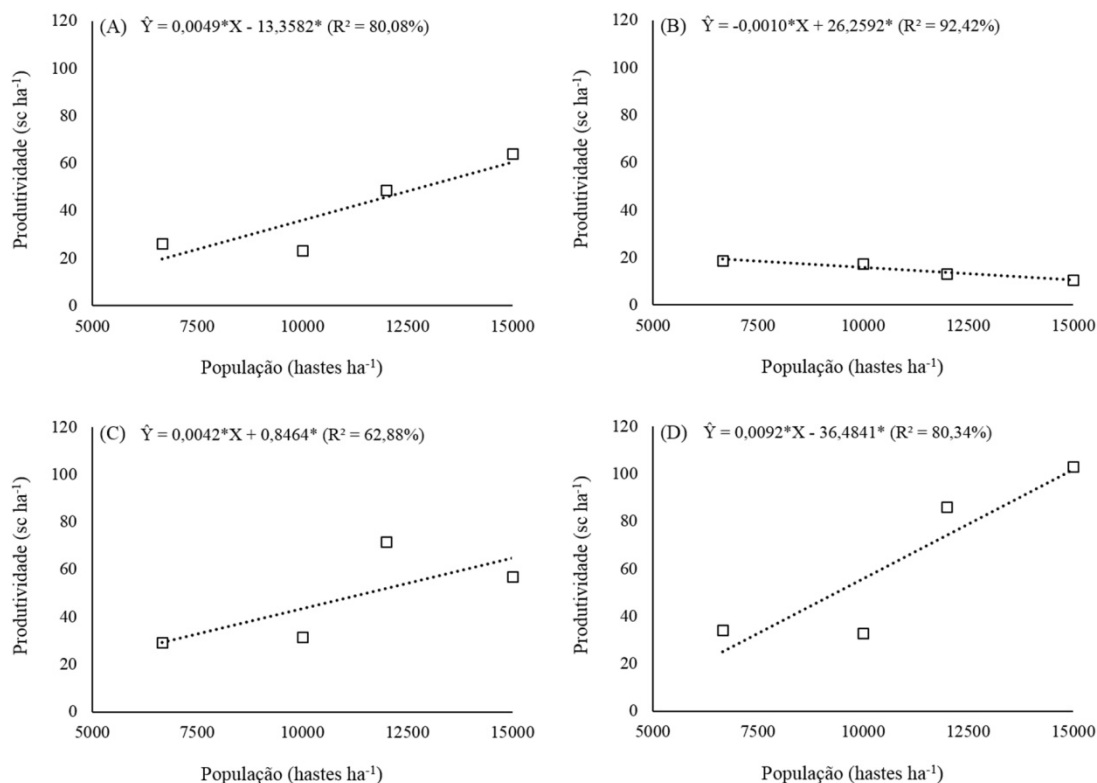
A comparação entre as médias de produtividade observada em cada safra é apresentada na Figura 1. Nota-se os baixos valores de produtividade observados na safra de 2009, independentemente do número de hastes por hectare empregado. Nesse ano, devido às adversidades climáticas, ocorreu alta restrição hídrica para a região de estudo, em especial no período de abotoamento floral até a granação do café.



**Figura 1** – Média de produtividades obtidas em cada ano (2008, 2009, 2010 e 2011), para cada densidade de hastes por hectare (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).

As condições climáticas mais favoráveis, aliadas ao maior crescimento das plantas e desenvolvimento de seus ramos produtivos, garantiu altos valores de produtividade na safra de 2011, com médias estatisticamente superiores aos demais anos para a maioria das populações de hastes estudadas.

O estudo da influência da população de hastes por hectare sobre a produtividade, em cada safra, é apresentado na Figura 2 e as análises de regressão são apresentadas na Tabela 2, houve melhor adequação ao modelo linear em todos os casos. Nos anos de 2008, 2010 e 2011 foi verificado aumento na produtividade com o aumento do número de hastes por hectare, conforme observado nas Figuras 2A, 2C e 2D. Entretanto, no ano de 2009, de condições climáticas atípicas, verificou-se que a produtividade foi baixa para todos os tratamentos, o que pode estar relacionado a um déficit hídrico acentuado no período de floração a granação, ocorrendo produção de frutos ligeiramente superior com a menor densidade de plantas e hastes (Figura 2B). O efeito benéfico do aumento do número de hastes por hectare sobre a produtividade se torna mais acentuado quando se considera o ano de 2011, quando observaram-se as maiores produtividades; nas condições favoráveis dessa safra, o adensamento elevou o potencial produtivo a níveis próximos a 100 sacas beneficiadas por hectare.



**Figura 2** – Regressões para produtividade em função do número de hastes por hectare para os anos de 2008 (A), 2009 (B), 2010 (C) e 2011 (D).

**Tabela 2** – Análises de regressão

Ano	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Significância
2008	$\hat{Y} = 0,0049 * X - 13,3582 *$	80,08%	**
2009	$\hat{Y} = -0,0010 * X + 26,2592 *$	92,42%	**
2010	$\hat{Y} = 0,0042 * X + 0,84264 *$	62,88%	**
2011	$\hat{Y} = 0,0092 * X - 36,4841 *$	80,34%	**

\*\*significativo a 1% e \*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t ou teste F.

Os resultados encontrados para o adensamento associado a poda programada de ciclo são concordantes com o observado em outros estudos, envolvendo a poda tradicional. Para o Estado do Espírito Santo, foi verificado que existe comportamento diferenciado entre cultivares de café cultivadas com diferentes densidades de plantio, com tendência de rendimento superior em lavouras mais adensadas (FERRÃO, et al., 2008).

Segundo Androcioli Filho (2002), lavouras de café mais adensadas constituem uma das principais bases de sustentação dos modelos tecnológicos de produção de uma cafeicultura moderna, garantindo uso mais racional da área.

Lani et. al. (2000), em trabalho conduzido no norte do Estado do Espírito Santo, apresentou um ajuste para o manejo de condução de plantas por hectare e hastes por planta, indicando que a maior produção obtida foi com a utilização de 3.000 a 4.000 plantas por hectare e entre 15.000 e 16.000 hastes por hectare, considerando o manejo da poda tradicional, para lavoura sem irrigação.

## CONCLUSÕES

O adensamento da lavoura, resultado da redução do espaçamento e do aumento do número de hastes totais por hectare, tem efeito positivo na produtividade do café conilon conduzido com a poda programada de ciclo, nas condições avaliadas.

Adversidades climáticas, como o déficit hídrico, podem causar redução acentuada da produtividade, até mesmo invertendo o comportamento da produtividade em função do adensamento de lavoura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDROCIO 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.
- CRUZ, C. D. Programa GENES: estatística experimental e matrizes. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 289p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de café: Safra 2013, segunda estimativa, maio/2013. Brasília: Conab, 2013. 18p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.
- FEITOSA, L. R.; SCÁRDUA, J. A.; SEDIYAMA, G.C.; VALLE, S. S. Estimativas das temperaturas médias mensais e anuais do Estado do Espírito Santo. Revista do Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, v. 9 n. 3, p. 79-91, 1979
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. Café Conilon. Vitória: Incaper, 2007. 702p.
- FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; FORNAZIER, M. J.; PREZOTTI, L. C.; FONSECA, A. F. A.; ALIXANDRE, F. T.; COSTA, H.; ROCHA, A. C.; MORELI, A. P.; MARTINS, A. G.; SOUZA. E. M. R.; ARAÚJO, J. B. S.; VENTURA, J. A.; CASTRO, L. L. F.; GUARÇONI, R. C. Técnicas de produção de café arábica: renovação e revigoramento das lavouras no Estado do Espírito Santo. Vitória: Incaper, 2008. 56p.
- FREITAS, L. A. L. Agricultura familiar: estudo setorial. Vitória: PEDEAG, 2007. 42p.
- LANI, J. A.; SILVEIRA, J. S. M.; BRAGANÇA, S. M.; COSTA, A. N. & SANTOS, W. R. Plantios adensados de café conilon com e sem condução de copa no estado do Espírito Santo. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Poços de Caldas-MG, 2000. Resumos expandidos... Brasília, DF.: Embrapa Café. p.1038-1040.
- FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; LANI, J. A.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S.; VERDIN FILHO, A. C.; RONCHI, C. P.; GUARÇONI, M. A. Manejo da cultura do café conilon: espaçamento, densidade de plantio e podas. Café conilon. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.257-277, Cap. 9.
- 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.
- RENA, A. B.; GUIMARÃES, P. T. G. Sistema radicular do cafeeiro: estrutura, distribuição, atividades e fatores que o influenciam. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 80p.
- RONCHI, C. P.; DaMATTA, F. M. Aspectos fisiológicos do café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. Café Conilon. Vitória: Incaper, 2007. p.93-119.
- 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.; SILVEIRA, J. S. M.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F.; 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).
- VERDIN FILHO, A. C.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; SILVEIRA, J. S. M.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F. A.; LANI, J. A.; MARTINS, A. G.; FERRÃO, L. F. V.; SILVEIRA, T. B. Poda programada de ciclo para o café conilon. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6., 2009, Vitória. Anais... Vitória: Embrapa café, 2009. p.1-3.
- VERDIN FILHO, A. C.; TOMAZ, M. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; VOLPI, P. S.; LANI, J. A.; MAURI, A. L.; GUARÇONI, R. C. Produtividade do café conilon conduzidos com diferentes populações de hastes por área e conduzidos com a poda programada de ciclo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., 2011, Araxá, MG. Anais... Araxá: EMBRAPA CAFÉ, 2011. p.1-3.