

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

ABRAÃO CARLOS VERDIN FILHO

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE HASTES
EM CAFÉ CONILON CONDUZIDO COM A
PODA PROGRAMADA DE CICLO**

**ALEGRE, ES
2011**

ABRAÃO CARLOS VERDIN FILHO

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE HASTES
EM CAFÉ CONILON CONDUZIDO COM A
PODA PROGRAMADA DE CICLO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção do título de Magister Science em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Tomaz.
Co-orientadores: Dr^a. Maria Amélia Gava Ferrão e Dr. Romário Gava Ferrão.

ALEGRE, ES

2011

ABRAÃO CARLOS VERDIN FILHO

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE HASTES
EM CAFÉ CONILON CONDUZIDO COM A
PODA PROGRAMADA DE CICLO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção do título de Magister Science em Produção Vegetal.

Aprovada: 29 de março de 2011.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Antonio Tomaz
CCA-UFES (Orientador)

Dr. Romário Gava Ferrão
Incaper (Co-orientador)

Dr. Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca
Embrapa Café / Incaper (Membro externo)

Prof. Dr. Edvaldo Fialho dos Reis
CCA-UFES (Membro interno)

Prof. Dr. José Augusto Teixeira do Amaral
CCA-UFES (Membro interno)

Esta dissertação é dedicada com a mais profunda admiração e respeito a minha esposa, Alice, aos meus filhos, Vinícius e Mateus e a minha mãe Geni pela companhia, amor e paciência que tiveram comigo nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua soberania sobre todas as coisas, pelos cuidados e ensinamentos a mim concedidos.

Ao Centro de Ciências Agrárias do Espírito Santo, pela oportunidade de estudo.

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), por todo trabalho e oportunidade para desenvolvimento tecnológico em prol da cafeicultura capixaba.

À Fundação de Amparo à Pesquisa Técnica do Espírito Santo (FAPES), pelo apoio e bolsa de estudos concedida, para que eu pudesse desenvolver este projeto.

Ao Prof. Dr. Marcelo Antonio Tomaz, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pela orientação, estímulo, companheirismo, ensinamentos e amizade compartilhada.

Aos pesquisadores Dr^a. Maria Amélia Gava Ferrão e Dr. Romário Gava Ferrão, pela co-orientação durante o desenvolvimento do trabalho.

Ao Prof. Dr. Edvaldo Fialho dos Reis, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pelos ensinamentos e conselhos estatísticos.

Ao Prof. Dr. José Augusto Teixeira do Amaral, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pelos conselhos e ensinamentos concedidos.

Ao pesquisador Dr. Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca, pelo apoio e conselhos concedidos.

Aos professores do curso de Pós-Graduação, pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

Aos Técnicos do INCAPER: Gustavo, Cristovão, Aldo, Saul e funcionários da Fazenda Experimental de Marilândia que contribuíram, direta e indiretamente, para a realização deste trabalho.

À minha esposa Alice Schneider Verdin, aos meus filhos, Vinícius Abraão Schneider Verdin e Mateus Carlos Schneider Verdin, e à minha mãe, Geni Plaster Verdin que compartilharam dos meus ideais e os alimentaram, incentivando-me a prosseguir quais fossem os obstáculos.

Aos meus irmãos, Edgar, Ademar, Marlene, Vilmar e Deomar, e demais familiares, pelo enorme carinho que sempre tiveram por mim.

Aos meus queridos amigos de mestrado: Aldemar Polonini Moreli, Cíntia Machado de Oliveira, Lima Deleon Martins, Rômulo Môra e Wagner Nunes Rodrigues, por tantos aprendizados compartilhados, emoções e amizades vividas durante todo esse tempo.

Ao meu amigo de trabalho, Paulo Sérgio Volpi, pelo apoio, compreensão e amizade compartilhada ao longo de minha carreira profissional.

“E em ti confiarão os que conhecem o teu nome; porque tu, Senhor, nunca desamparaste os que te buscam.”

(Salmos 9: 10).

BIOGRAFIA

Abraão Carlos Verdin Filho, nascido em Colatina, Espírito Santo, em 29 de setembro de 1964. Filho de Abraão Carlos Verdin e Geni Plaster Verdin cursou o ensino fundamental na “Escola Divino Rei” em Colatina-ES, ensino médio na Escola Agrotécnica Federal de Colatina em Colatina-ES e, posteriormente, em 1991 ingressou no curso superior de Administração Rural de Colatina – FARUC, Colatina-ES. Iniciou a carreira profissional em 1983, como técnico agrícola, trabalhando pela Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE. Em 1985, entrou para o quadro de celetista do estado pela Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária – EMCAPA, onde em 1988 foi transferido para a Fazenda Experimental de Marilândia, iniciando então os seus trabalhos com a cultura do café conilon como técnico agrícola, trabalhando principalmente nas áreas de manejo, tratamentos culturais e melhoramento de plantas. Em 2000 ascendeu ao cargo de Agente de Desenvolvimento Rural II pelo Instituto Capixaba de pesquisa assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER, atuando como pesquisador nas mesmas áreas de formação. Exerceu também o cargo de Chefe da Fazenda Experimental de Marilândia no período de 1993 a 2008. Em março de 2009, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), submetendo-se aos exames finais de defesa de dissertação, no dia 29 de março de 2011.

RESUMO

O manejo adequado através do uso de novas técnicas tem sido de suma importância para o sucesso de boas produtividades na cultura do café conilon. Com o objetivo de aprimorar as indicações de manejo ora existentes para a cultura, relacionadas ao espaçamento das plantas na área e ao número de hastes por planta por hectare, foi introduzido um experimento de pesquisa em lavoura de *C. canephora*, variedade clonal Emcapa 8111, de maturação precoce, na Fazenda Experimental de Marilândia (FEM), Incaper localizada no município de Marilândia, região Norte do Estado do Espírito Santo. Foram avaliadas as produtividades e classificação de grãos por peneiras na pós-colheita. O esquema estatístico utilizado para ambas as avaliações foi num DBC, com 12 tratamentos com 4 repetições. A parcela experimental foi composta por onze plantas, todas consideradas úteis, onde o dado da parcela correspondia à média da avaliação das onze plantas. No estudo da produtividade foi efetuada uma análise conjunta para os anos 2008 e 2010, e análise individual para o ano de 2009. Quanto ao estudo da classificação de grãos por peneiras na pós-colheita, analisado somente no ano de 2010, foi utilizada a análise de parcelas subdivididas, sendo que as parcelas foram compostas pelos 12 tratamentos e as subparcelas pelas 7 classificações de peneiras (mocas 12, 11 e 10; chatos 17, 15 e 13; e fundagem). Os tratamentos foram montados levando em consideração o espaçamento de plantio e o número de hastes por plantas, conforme especificações a seguir: tratamento 1 – espaçamento 2,0 x 1,0 m, com duas hastes por planta, originando 10.000 hastes/ha; tratamento 2 – espaçamento 2,0 x 1,0 m, com três hastes por planta, originando 15.000 hastes/ha; tratamento 3 – espaçamento 2,0 x 1,0 m, com quatro hastes por planta, originando 20.000 hastes /ha; tratamento 4 – espaçamento 2,5 x 1,0 m, com duas hastes por planta, originando 8.000 hastes /ha; tratamento 5 – espaçamento 2,5 x 1,0 m, com três hastes por plantas, originando 12.000 hastes/ha; tratamento 6 – espaçamento 2,5 x 1,0 m, com quatro hastes por planta, originando 16.000 hastes/ha; tratamento 7 – espaçamento 3,0 x 1,0 m, com três hastes por planta, originando 10.000 hastes/ha; tratamento 8 – espaçamento 3,0 x 1,0 m, com cinco hastes por planta, originando 16.667 hastes/ha;

tratamento 9 – espaçamento 3,0 x 1,0 m, com seis hastes por planta, originando 20.000 hastes/ha; tratamento 10 – espaçamento 3,0 x 1,5 m, com três hastes por planta, originando 6.667 hastes/ha; tratamento 11 – espaçamento 3,0 x 1,5 m, com cinco hastes por planta, originando 11.111 hastes/ha; e tratamento 12 – espaçamento 3,0 x 1,5 m, com seis hastes por planta, originando 13.333 hastes por hectare. Nas análises de variância e comparação entre médias estudadas, verificaram-se diferenças significativas na maioria dos casos. A redução do espaçamento associado ao aumento do número de hastes por planta tem efeito positivo na produtividade do café conilon, cultivar Emcapa 8111, até a densidade de 20.000 hastes por hectare, nas condições estudadas. Nas condições avaliadas, em geral, há aumento na produtividade, quando se aumenta o número de hastes dentro de uma mesma densidade de plantas. O tratamento mais adequado à produção, avaliado nos anos de 2008 e 2010 e o espaçamento 2,0 x 1,0 conduzido com 20.000 hastes por hectare. Há diferenças quanto à classificação por peneiras nas diferentes densidades de plantas e hastes por hectare. Em geral, os tratamentos com menor densidade de plantas (espaçamentos 3,0 x 1,0 m e 3,0 x 1,5 m) apresentam maior porcentagem de fundagem entre as classificações de peneiras estudadas.

Palavras-chave: *Coffea canephora*. Manejo. Número de Plantas. Número de Ramos Ortotrópicos.

ABSTRACT

Proper management through the use of new techniques has been paramount to the success of good productivity in the coffee culture conilon. Aiming to improve the information management now in place for the culture, related to the spacing of plants in the area and number of stems per plant per hectare, was introduced on an experimental research farm of *C. canephora* variety clonal Emcapa 8111, early maturity, at the Experimental Farm of Marilândia (FEM), Incaper Marilândia localized in the northern region of Espírito Santo. It was evaluated the yield and grading of grains through sieves in post-harvest. The statistical scheme used for both evaluations was a DBC with 12 treatments with four replications. The experimental plot was composed of eleven plants, all considered useful, where the data portion corresponded to the average evaluation of eleven plants. In the productivity study was carried out a joint analysis for the years 2008 and 2010, and individual analysis for the year 2009. Regarding the study of classification of grains through sieves in post-harvest, analyzed only in the year 2010, we used a split-plot analysis, and the plots had 12 treatments and for subplots by 7 ratings sieves (*billy* 12, and 11 and 10; boring 17, 15 and 13, and *fundagem*). The treatments were set taking into account the planting space and number of stems per plant specifications as follows: treatment 1 - 2.0 x 1.0 m spacing, with two stems per plant, producing 10,000 stems / ha; treatment 2 - 2.0 x 1.0 m spacing, with three stem per plant, producing 15,000 stems / ha; treatment 3 - 2.0 x 1.0 m spacing, with four stems per plant, producing 20,000 stems / ha; treatment 4 - 2.5 x 1.0 m spacing, with two stems per plant, resulting in 8000 stems / ha; treatment 5 - 2.5 x 1.0 m spacing, with three stem per plant, resulting in 12,000 stems / ha; treatment 6 - 2.5 x 1.0 m spacing, with four stems per plant, producing 16,000 stems / ha; treatment 7 - 3.0 x 1.0 m spacing, with three stem per plant, producing 10,000 stems / ha; treatment 8 - 3.0 x 1.0 m spacing with five stems per plant, producing 16,667 stems / ha; treatment 9 - 3.0 x 1.0 m spacing, with six stems per plant, originated 20,000 stems / ha; treatment 10 - 3.0 x 1.5 m spacing, with three stems per plant, resulting in 6667 stems / ha; treatment 11 - 3.0 x 1.5 m spacing with five stems per plant, producing 11,111 stems / ha; and

treatment 12 - 3.0 x 1.5 m spacing, with six stems per plant, producing 13,333 stems per hectare. In the analysis of variance and comparisons between means studied, there are significant differences in most cases. Reducing the spacing associated with an increased number of stems per plant has a positive effect on productivity of coffee conilon cultivar Emcapa 8111, until the density of 20,000 stems per hectare, under the conditions studied. Under the conditions evaluated, in general, there is an increase in productivity, when it increases the number of stems within a plant density. The best treatment for the production, evaluated in the years 2008 and 2010 is spacing 2.0 x 1.0 conducted with 20,000 stems per hectare. There are differences in the classification screens at the different densities of plants and stems per hectare. In general, treatments with low plant density (3.0 m spacing between rows and 1.0 to 1.5 m between plants) show higher percentages of fundagem between the classification of sieves studied.

Key-words: *Coffea canephora*. Management. Number of Plants. Number of Orthotropic Branches.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Evolução do consumo mundial de café em mil sacas de 60 de kg de café beneficiado, no período de 1993 a 2010, (Adaptado de OIC, 2011).23
- Figura 2** – Produção nacional de café em mil sacas de 60 de kg beneficiadas, entre os períodos de 1995 a 2011. Fonte: Adaptado de CONAB (2010), CONAB (2011). * = 1ª estimativa de safra CONAB, em janeiro de 2011.25
- Figura 3** – Evolução da produção nacional de café conilon em mil sacas de 60 kg beneficiadas, no período de 2004 a 2011. Fonte: Adaptado de CONAB (2010); CONAB (2011).27
- Figura 4** – Participação em (%) de cada Estado na produção nacional total de café (a) e na produção nacional de café conilon (b) na safra de 2010, (CONAB, 2010)...28
- Figura 5** – Evolução da produção e produtividade (sacas de 60 kg beneficiadas/ha) de café conilon no Espírito Santo (Adaptado de IBGE, 2005; FASSIO; SILVA, 2007; CONAB, 2010).29
- Figura 6** – Etapas do manejo da Poda Programada de Ciclo - PPC, em lavoura de café conilon; (a) - Lavoura conilon conduzida com a PPC, na quarta colheita; (b) – Implantação da PPC com detalhes de altura de corte e formato em “V” caracterizando a abertura necessária na planta, para esse manejo; (c) – Momento de selecionar brotos e efetuar desbrota em planta de café conilon conduzido com a PPC; e (d) – Lavoura conduzida com a PPC, com ramos produtivos na quinta colheita e novos brotos de produção para as próximas safras.....41
- Figura 7** – Precipitação mensal do ano de 2008 e período de floração do café conilon (área hachurada), na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.46
- Figura 8** – Comparação de produtividade de cada tratamento, para cada período, obtida em cafeeiro cultivado em diferentes espaçamentos e número de hastes, em 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade).....50

Figura 9 – Comparação da produtividade de doze tratamentos, correspondentes à associação de diferentes espaçamentos e número de hastes, obtida em 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).	51
Figura 10 – Comparação de médias de produtividade de doze tratamentos obtida em cafeeiro cultivado em diferentes espaçamentos e número de hastes, em 2009, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade).	52
Figura 11 – Comparação das médias em porcentagem, para cada classificação por peneiras individualmente: moca 12 (A), moca 11(B), moca 10 (C), chato 17 (D), chato 15 (E), chato 13 (F) e fundagem (G), dos 12 tratamentos de densidade, estudados no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção, exportação e importação de café em alguns países do mundo para a safra 2010/2011	24
Tabela 2 – Consumo de café nos principais países produtores e importadores de café, em 2004 e 2010, em mil sacas de 60 Kg beneficiadas.....	26
Tabela 3 – Evolução da produção nos principais Estados produtores de café conilon no Brasil entre os anos de 2004 a 2010.....	27
Tabela 4 – Evolução da área em produção e produtividade de café conilon no Espírito Santo, de 2000 a 2010	30
Tabela 5 – Evolução de área, de produtividade e da produção no Estado do Espírito Santo, em 1993 e 2010	30
Tabela 6 – Evolução da produção e produtividade nos principais municípios produtores de café conilon do Estado do Espírito Santo em 1995, 2000, 2005 e 2009	31
Tabela 7 – Constituição das variedades, maturação dos frutos, número de clones, forma de propagação e ano de lançamento das variedades de café conilon para o Estado do Espírito Santo.....	33
Tabela 8 – Recomendação técnica do Incaper para manejo de plantas de café conilon, quanto ao número de hastes por planta para Estado do Espírito Santo	36
Tabela 9 – Espaçamento e número de hastes empregadas nos diferentes tratamentos estudados utilizando a variedade EMCAPA 8111 (precoce), na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES	44
Tabela 10 – Número de dias, precipitação e evapotranspiração nos meses de abril a outubro do ano de 2008, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.....	45
Tabela 11 – Análise de variância conjunta para a variável produtividade nos anos 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.....	48
Tabela 12 – Análise de variância individual para a variável produtividade no ano de 2009, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.....	51

Tabela 13 – Análise de variância, média e coeficientes de variação para a porcentagem de grãos classificados nas diferentes peneiras no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES	53
Tabela 14 – Médias de porcentagens de grãos retidos nas peneiras mocas 12, 11 e 10, porcentagens de peneiras chatos 17, 15 e 13 e porcentagem de fundagem em doze tratamentos no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	ASPECTOS BOTÂNICOS, ORIGEM E DIVERSIDADE GENÉTICA DO <i>COFFEA CANEPHORA</i>	21
2.2	CAFÉ NO MUNDO	22
2.3	CAFÉ NO BRASIL	24
2.4	CAFÉ CONILON NO BRASIL.....	26
2.5	CAFÉ CONILON NO ESPÍRITO SANTO.....	28
2.6	VARIETADES DE CAFÉ CONILON	32
2.7	MANEJO DA DENSIDADE DE PLANTAS E PODAS NO CAFÉ CONILON.....	33
2.7.1	Densidade de plantio e número de hastes por hectare	34
2.7.2	Podas.....	36
2.7.2.1	Poda de formação	37
2.7.2.2	Poda tradicional de produção	38
2.7.2.3	Poda Programada de Ciclo – PPC	39
3	MATERIAL E MÉTODOS	43
3.1	AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE	44
3.2	AVALIAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ POR PENEIRAS	46
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1	AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE	48
4.2	AVALIAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ POR PENEIRAS	52
5	CONCLUSÕES	57
6	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura é muito importante para o desenvolvimento e crescimento do Estado do Espírito Santo, contribuindo com a distribuição de renda, a sustentabilidade e a permanência do homem no campo. A atividade chega a representar 43% do valor bruto agrícola comercializado no Estado. É responsável por um grande número de postos de trabalho com 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. A agricultura familiar é a base da cafeicultura capixaba, sendo que as propriedades agrícolas cultivadas representam 70% de pequenos produtores, com média de 9,0 hectares de café conilon por propriedade. Segundo Freitas (2007), para o norte do Estado, 81% da cafeicultura são de base familiar, enquanto que para o sul pode chegar a 85%.

O *C. canephora*, iniciou o seu destaque no Estado do Espírito Santo em meados da década de 60, em especial na região Norte do Estado no município de São Gabriel da Palha, devido à erradicação dos cafezais arábicas que ocorreu entre os anos 1966 e 1967 (BANDES, 1987, SCHMIDT et al., 2004). Essa erradicação foi através de um programa do governo federal, que contemplava produtores de café arábica de todo o território nacional, porém com altitude acima de 600 m (DADALTO; BARBOSA, 1997; FONSECA et al., 2004). O programa adotado pelo governo federal trouxe prejuízo aos produtores capixabas, principalmente aos produtores que se encontravam nas regiões mais baixas e ao norte do Estado. Essa região, também era produtora de café arábica e na ocasião não foi contemplada com esse programa, devido sua altitude. A forma de contornar esse problema e buscar alternativas foi o caminho encontrado pelo poder público municipal de São Gabriel da Palha, em buscar parceiros e a incentivar produtores do município e região a cultivar café conilon (GLAZAR, 2005).

O Estado do Espírito Santo é o maior produtor nacional da espécie *C. canephora*, com mais de 7,0 milhões de sacas beneficiadas (CONAB, 2010).

O café conilon se bem conduzido no processo de colheita e pós-colheita, se apresenta em condições de ser empregado em “blends” com o *C. arabica* na indústria de torrados e moídos, com uma tendência de crescimento para produção de cafés solúveis, aumentando a competitividade no setor (FONSECA, 1999).

A planta do café conilon é de crescimento contínuo, com desenvolvimento de ramos, tanto no sentido vertical denominado ortotrópico, quanto horizontal denominados plagiotrópicos ou produtivos. Esses ramos brotam, crescem e atingem a sua maturidade, envelhecem e tornam-se pouco produtivos.

Após colheitas sucessivas, os ramos produtivos perdem seu vigor e diminuem sua produtividade. Esse processo é acelerado, principalmente devido ao baixo uso de fertilizantes, corretivos, competição com ervas daninha e avanço da idade das plantas. Esses fatores tornam necessária a renovação dos ramos da planta. Essa renovação se dá com o manejo de poda, que tem grande capacidade de recuperação para lavouras com baixas produções.

A poda apresenta as seguintes vantagens: aumenta a vida útil do cafeeiro; proporciona revigoramento das lavouras; melhora o arejamento e a penetração de luz no interior da copa; facilita os tratos culturais e fitossanitários; proporciona melhor convivência com o estresse hídrico e reduz a percentagem de chochamento de grãos; diminui o efeito de bienalidade; reduz a altura e o diâmetro da planta, facilitando a colheita e a manutenção de maior número de plantas produtivas por área; melhora as condições físicas e químicas do solo pela incorporação da matéria orgânica originada das partes vegetativas eliminadas; e melhora substancialmente a produtividade média da lavoura.

Outro aspecto importante para a cultura do café conilon está relacionado à densidade de plantas e hastes por hectare. Considerando que a cultura é de fecundação cruzada, dando origem a plantas geneticamente diferentes, quando propagada por via sexuada, e mesmo na propagação assexuada devido à utilização de plantio com clones diferentes, esta diversidade existente entre as plantas do café conilon pode influenciar na tomada de decisão quanto à densidade de plantas e hastes por hectare. Desta forma é necessário que o produtor faça um planejamento

prévio, antes mesmo de iniciar o plantio da lavoura. Além desses aspectos, o produtor precisa também levar em consideração os fatores ambientais e climáticos de sua região na tomada de decisão.

Os Trabalhos realizados com manejo da poda para a espécie *C. canephora* ainda são poucos. A pesquisa com esta técnica teve seu início em 1982 pelo Instituto Brasileiro do Café (IBC, 1985). Posteriormente, Silveira et al. (1993) apresentaram resultados com um incremento de até 53% na produção, para tratamentos com a utilização da poda, quando comparada com lavoura conduzida a livre crescimento. A partir desse trabalho, e do lançamento das variedades clonais para o Estado do Espírito Santo, os produtores rurais passaram a utilizar as novas tecnologias disponíveis proporcionando grandes melhorias nas propriedades agrícolas capixabas.

Em café arábica, Rena et al. (1998) verificaram que apesar das dificuldades operacionais, as podas diferenciadas, em função da necessidade de cada planta, têm proporcionado aumentos de produtividade no café arábica.

Apesar dos avanços tecnológicos obtidos para os produtores de café conilon, observa-se que o manejo de poda indicado para a cultura, necessitava de ajustes. Este manejo, se aplicado corretamente, representa grande avanço, porém a sua execução depende de muita prática e mesmo assim deixa dúvidas ao produtor. Visando aprimorar a técnica da poda o Incaper em parceria com a iniciativa privada desenvolveu alguns trabalhos e recomendou para o café conilon, um novo manejo de poda denominado “Poda Programada de Ciclo – PPC”, (VERDIN FILHO, et al., 2008).

O sistema PPC preconiza: a facilidade de entendimento, maior longevidade com menor efeito de bienalidade, a redução de mão de obra, além de melhorar o arejamento e a penetração de luz, maior uniformidade de floração, melhor revigoração de lavouras e melhora a qualidade do produto final, entre de outras vantagens, e ainda pode proporcionar um aumento de produtividade em até 20% no período de 10 colheitas. Porém, o espaçamento e o número de hastes por planta por

área, ainda não é conhecido para esse sistema de manejo, por não existir trabalhos relacionados ao mesmo.

O objetivo deste experimento foi avaliar o comportamento de cafeeiros conilon, cultivados em diferentes espaçamentos e com diferentes números de hastes/planta, conduzidos com a poda programada de ciclo, sem irrigação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS BOTÂNICOS, ORIGEM E DIVERSIDADE GENÉTICA DO *Coffea canephora*

O café (*Coffea* spp.) é originário do continente africano, sendo que a espécie *Coffea canephora*, Pierre ex Froehner, conhecido mundialmente como café robusta tinha sua concentração nas regiões equatoriais de baixa altitude e úmidas da bacia do rio Congo (PAULINO et al., 1980). Essa espécie é de ampla distribuição geográfica, sendo adaptado a regiões quentes e úmidas, e em áreas baixas da floresta tropical (CHARRIER; BERTHAUD, 1985).

O *C. canephora* é a segunda espécie do gênero mais cultivada no mundo (cerca de 40% da produção de café). No Brasil, é cultivada em regiões baixas, geralmente abaixo dos 500 metros de altitude, onde as temperaturas médias ficam entre 22 °C e 26 °C, destacando nestas condições o Estado do Espírito Santo (FERRÃO et al., 2007a).

O *C. canephora* é uma espécie alógama, perene, de porte arbustivo, com caules lenhosos geralmente ramificados; possui resistência à seca e a doenças, suas folhas são alongadas, de coloração verde clara, bordas onduladas e nervuras bem salientes (BERTHAUD, 1986). Suas flores são brancas que aparecem em grande número por inflorescência e axila foliar, é diplóide, com predominância de polinização cruzada à existência do fenômeno genético. Seus frutos apresentam formato variável, conforme o material genético; e sua coloração, quando maduros é vermelha, amarela ou alaranjada, (CHERVALIER, 1929; FAZUOLI, 1986). Os frutos dessa espécie apresentam alto conteúdo de sólidos solúveis, característica de interesse para as indústrias.

Em sua forma natural de reprodução, a incompatibilidade é fato determinante no *C. canephora*, as populações tendem a apresentar uma grande heterogeneidade, sendo difícil a caracterização de variedades dentro da espécie (CARVALHO et al, 1969). Para tal, é realizado o agrupamento de diferentes acesos de germoplasma

dessa espécie segundo algumas características agrônômicas e morfológicas em comum.

Para o *C. canephora* são incluídas diversas variedades como: Kouillou (Conilon), Robusta, Sankuru, Bukaba, Niaculi, Uganda, Maclaud, Laurentti, Petit, Indénié, Nana, Polusperma, Oka, entre outras (CHARRIER; BERTHAUD, 1988). A variedade Kouillou (Conilon) foi observada pelos franceses em 1880, em estado selvagem, entre Gabão e o Rio Congo, junto ao ribeirão Kouilou na África (CHEVALIER, 1929, citado por CARVALHO, 1946). Segundo o Instituto Brasileiro do Café (IBC), a introdução da espécie no Estado, não é contundente em relação à data. Em documento sobre a cafeicultura no Estado do Espírito Santo a variedade robusta foi introduzida por volta 1925, (IBC, 1964). Nas últimas décadas, o plantio do *C. canephora* se expandiu rapidamente, principalmente ao norte do Estado do Espírito Santo nas regiões baixas e em regiões como o sul da Bahia, o vale do Rio Doce em Minas Gerais, Rondônia e Mato Grosso (MATIELLO, 1998).

Atualmente, o Estado do Espírito Santo, sob a supervisão do Incaper, detém o maior acesso de diversidade do *C. canephora* variedade conilon no Brasil. O banco ativo de germoplasma (BAG) desta espécie está localizado no município de Marilândia e apresenta, atualmente 375 acessos, que vêm sendo caracterizados através de avaliações agromorfológica e de DNA (FERRÃO et al., 2007b).

2.2 CAFÉ NO MUNDO

A importância econômica e social do café no setor agrícola mundial é indiscutível. Mesmo sendo um produto primário, a sua comercialização é uma das mais valiosas no mundo, com cerca de 70 países envolvidos em sua produção, movimenta em torno de 100 bilhões de dólares por ano (EMBRAPA CAFÉ, 2011). O café é consumido por milhões de pessoas, de forma crescente (OIC, 2011), conforme Figura 1.

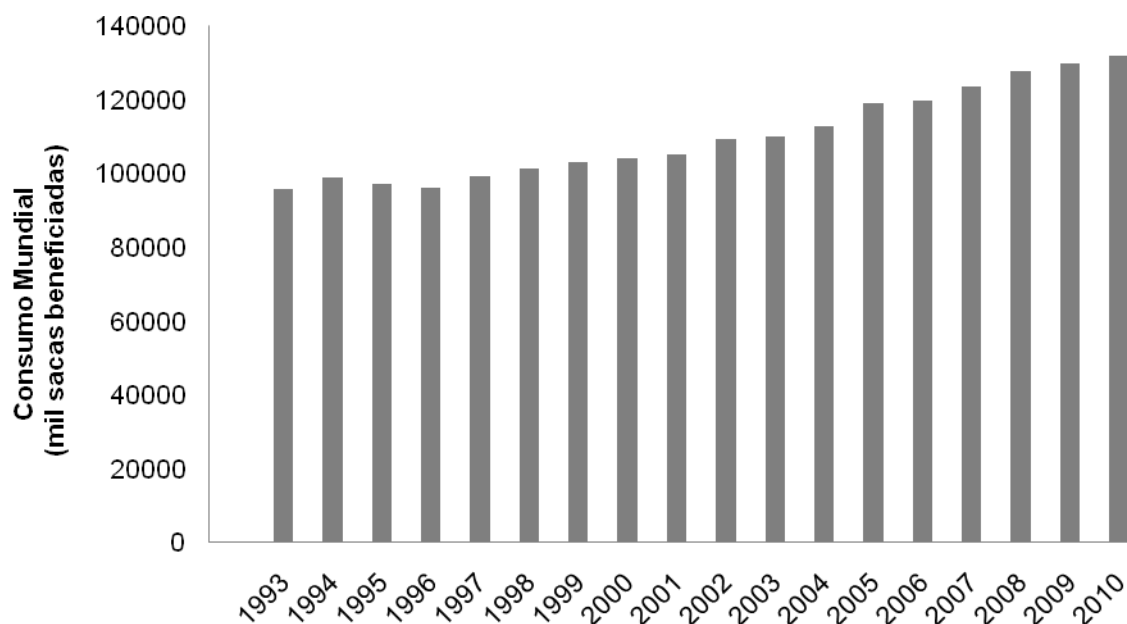


Figura 1 – Evolução do consumo mundial de café em mil sacas de 60 de kg de café beneficiado, no período de 1993 a 2010, (Adaptado de OIC, 2011).

Os maiores produtores de café do mundo são países em desenvolvimento, entre os quais se destacam o Brasil com uma produção de 33,67% dos cafés do mundo (Tabela 1). Os maiores consumidores, com a exceção do Brasil, são países tipicamente desenvolvidos que demandam a cada dia por um produto de melhor qualidade, respeitando, principalmente as questões ambientais. Em termos de continente, a Europa é o maior importador mundial de café desde 1967, no entanto, os Estados Unidos lideram as importações por país, responsável por 17,3% do total mundial (Tabela 2).

A espécie *C. arabica* era o café tradicional de produção no Brasil e no mundo até o final do século XIX. Com o aparecimento de um grande surto de ferrugem, que afetou os cafezais asiáticos, fizeram com que a espécie *C. canephora*, que apresentava maior resistência a essa doença, se tornasse alvo de estudos científicos, visando à exploração da espécie com objetivos comerciais (VOSSEN, 1985b).

A produção mundial de café para a safra de 2010/2011 está estimada em 139,69 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg, das quais 61,55% são de café arábica e 38,45% de café conilon (Tabela 1).

Tabela 1 – Produção, exportação e importação de café em alguns países do mundo para a safra 2010/2011

Produção		Exportação		Importação	
----- Milhões de sacas beneficiadas -----					
Brasil*	47,04	Brasil	32,00	União Européia	46,77
Vietnã	18,72	Vietnã	16,84	Estados Unidos	23,90
Indonésia	9,60	Colômbia	8,75	Japão	6,180
Colômbia	9,00	Indonésia	8,05	Brasil	0,00
Mundo	139,69	Mundo	103,43	Mundo	100,24

Fonte: Adaptado de USDA (2010), * CONAB (2011).

2.3 CAFÉ NO BRASIL

A importância do café para o Brasil é expressa na sua história desde o período imperial, acompanhando a evolução, a queda e os desafios da história nacional (CHALFOUN; REIS, 2010).

As áreas adequadas para o cultivo do café são aquelas que apresentam temperatura média entre 19 e 22 °C e déficit hídrico inferior a 150 mm/ano para o *C. arabica* e temperatura média entre 22 e 26 °C com déficit hídrico inferior a 200 mm/ano para *C. canephora*, conforme (IBC, 1977), e mapa de aptidão climática da espécie para regiões brasileiras (MATIELLO, 1991). Desta forma, a cultura se adaptou bem às condições climáticas e edáficas, tornando-se um produto de grandes áreas de cultivo e de forte consumo no País (EMBRAPA, 2011).

A produção brasileira de café na safra de 2010 foi na ordem de 48,09 milhões de sacas de 60 Kg beneficiadas, representando um aumento de 8,62 milhões de sacas ou de 21,9%, quando comparada à safra anterior, correspondendo mais de 30% da produção mundial de café (CONAB, 2010; USDA, 2010). Já para a safra de 2011, em sua 1ª primeira estimativa a CONAB (2011), prevê uma diminuição na produção nacional (Figura 2).

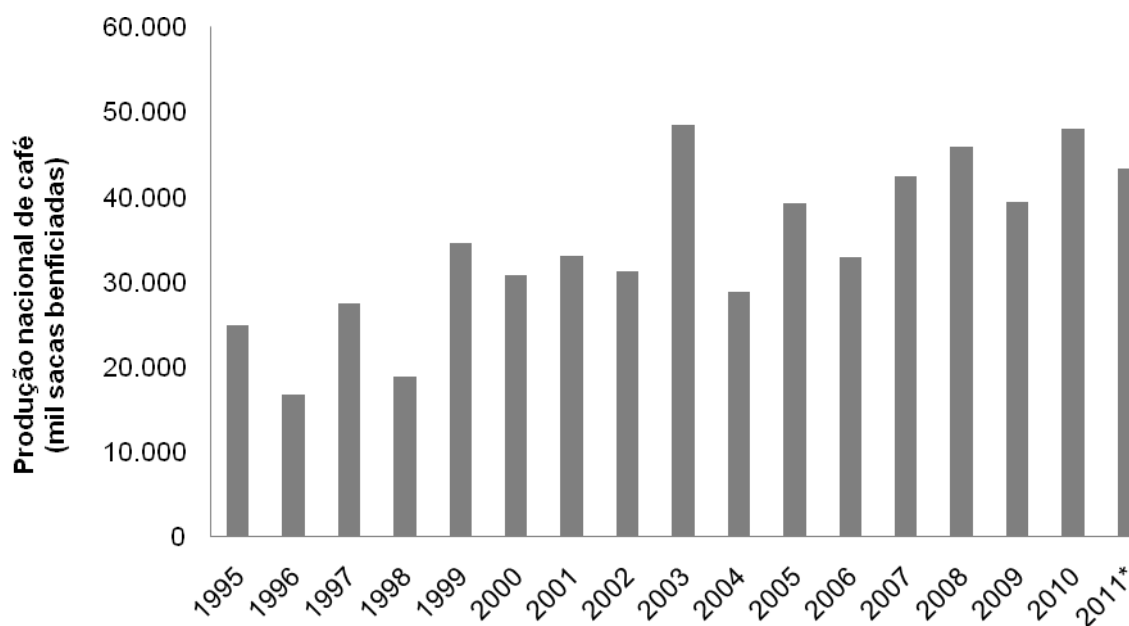


Figura 2 – Produção nacional de café em mil sacas de 60 de kg beneficiadas, entre os períodos de 1995 a 2011. Fonte: Adaptado de CONAB (2010), CONAB (2011).

* = 1ª estimativa de safra CONAB, em janeiro de 2011.

O Brasil além de ser o maior produtor é também o segundo maior consumidor de café mundial, tornando o mercado interno um ponto forte para comercialização do produto. Em 2010, o consumo interno foi superior a 19 milhões de sacas, superado apenas pelos Estados Unidos (USDA, 2011; ABIC, 2011), conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Consumo de café nos principais países produtores e importadores de café, em 2004 e 2010, em mil sacas de 60 Kg beneficiadas

Países	Safra 2004	Safra 2010	Crescimento no período em %	Participação em %
1-Países Produtores	28.374	38.250	34,8	28,2
Brasil	14.088	19.500	38,4	14,4
Indonésia	1.958	1.900	-3,1	2,6
Colômbia	1.400	1.200	-16,7	1,4
Vietnã	500	1.050	210,0	0,8
Índia	1.142	1.750	53,2	1,3
Outros produtores	9.286	12.850	38,8	9,5
2-Países Importadores	84.541	97.348	15,1	71,8
2.1-Países Imp. Desenvolvidos	68.843	67.842	-1,5	50,0
União Européia	39.734	45.130	13,6	33,3
EUA	20.193	23.910	18,4	17,3
Japão	6.770	6.750	-0,3	5,0
Canadá	2.146	2.000	-7,3	1,5
2.2-Países Imp. Emergentes	15.698	29.506	88,0	21,8
Rússia	3.582	4.300	20,0	3,2
Ucrânia	637	1.733	72,1	1,3
China	235	450	91,5	0,3

Fonte: (Adaptado de USDA (2011), ABIC (2011)).

2.4 CAFÉ CONILON NO BRASIL

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de *C. canephora*, atualmente possui um parque cafeeiro na ordem de 1.152,591 covas, inserido numa área de 557.776 hectares (CONAB, 2010).

Segundo a CONAB (2011), em sua primeira estimativa de produção em janeiro de 2011, o país deverá produzir 11.246 mil sacas de robusta na safra agrícola de 2010/11. O Estado do Espírito Santo e Rondônia são os principais Estados com mais de 86% da produção nacional (Tabela 3). Apesar das oscilações existentes nos preços praticados no setor, existe uma tendência de aumentado ao longo dos anos (Figura 3).

Para a CONAB (2010), os principais fatores que afetam o aumento de produção do conilon em certas regiões são: logística, mão de obra envolvida na cultura, colheita manual, topografia, clima, entre outros fatores.

Tabela 3 – Evolução da produção nos principais Estados produtores de café conilon no Brasil entre os anos de 2004 a 2010

PRINCIPAIS ESTADOS PRODUTORES DE ROBUSTA									
(Em mil sacas de 60 kg beneficiadas)									
ANO	ES	RO	BA	MG	PA	MT	RJ	OUTROS	TOTAL
2004	4.500	1.760	402	30	220	280	10	355	7.557
2005	6.014	1.772	405	30	330	270	10	295	9.126
2006	7.127	2.180	380	30	250	430	15	220	10.632
2007	7.567	1.482	656	36	266	141	11	242	10.401
2008	7.363	1.876	576	36	233	126	13	286	10.508
2009	7.602	1.547	564	282	228	130	13	260	10.604
2010	7.355	2.369	565	252	229	187	13	302	11.271

Fonte: (Adaptado de IBGE, (2005); CONAB, (2010)).

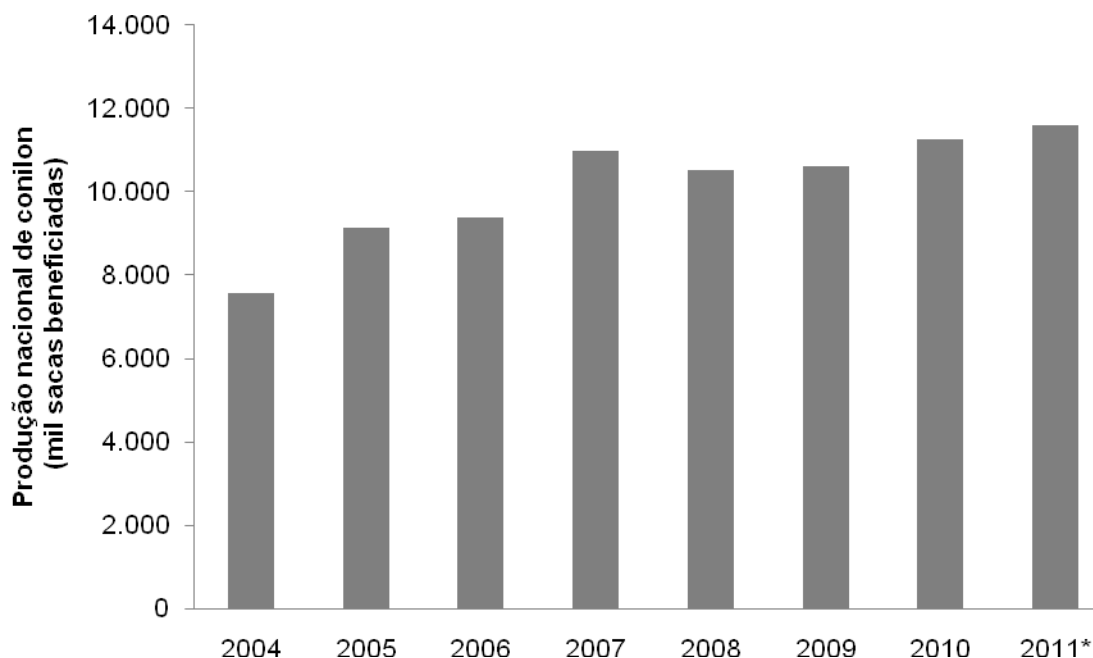


Figura 3 – Evolução da produção nacional de café conilon em mil sacas de 60 kg beneficiadas, no período de 2004 a 2011. Fonte: Adaptado de CONAB (2010); CONAB (2011).

* = primeira estimativa de safra brasileira de café, em janeiro de 2011.

2.5 CAFÉ CONILON NO ESPÍRITO SANTO

O Estado do Espírito Santo é o segundo maior produtor de café do Brasil e o maior produtor nacional de café conilon. Na safra de 2010, o Estado alcançou a produção de 7.355 mil sacas de conilon, responsável por 65,26% da produção nacional da espécie, conforme Figura 4.

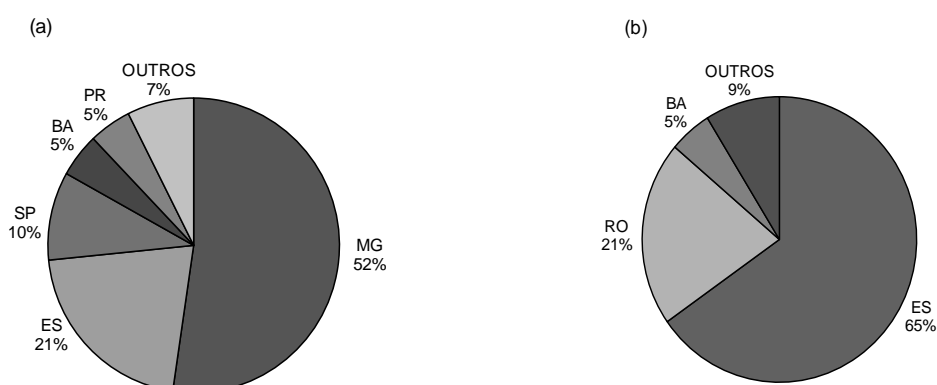


Figura 4 – Participação em (%) de cada Estado na produção nacional total de café (a) e na produção nacional de café conilon (b) na safra de 2010, (CONAB, 2010).

Segundo a CONAB (2010), a safra do café conilon produzido no Estado do Espírito Santo foi na ordem de 72,48%, do total de café produzido no Estado e apresentou um decréscimo na ordem de 3,36%, quando comparada com a safra de 2009. A provável causa pode ter sido altas temperaturas e déficit hídrico acentuado de aproximadamente 100 dias, no período de enchimento de grãos. Apesar dessa pequena redução em 2010, nos últimos anos houve um incremento na produção total e na produtividade em sacas beneficiadas por hectare, conforme é apresentado na Figura 5.

O desenvolvimento do Estado do Espírito Santo se caracteriza por uma importante participação da colonização europeia, com base na agricultura familiar e uma significativa diversidade agrícola. Desta forma, a economia capixaba fortaleceu-se na agricultura e essa atividade se tornou uma forte aliada do Estado.

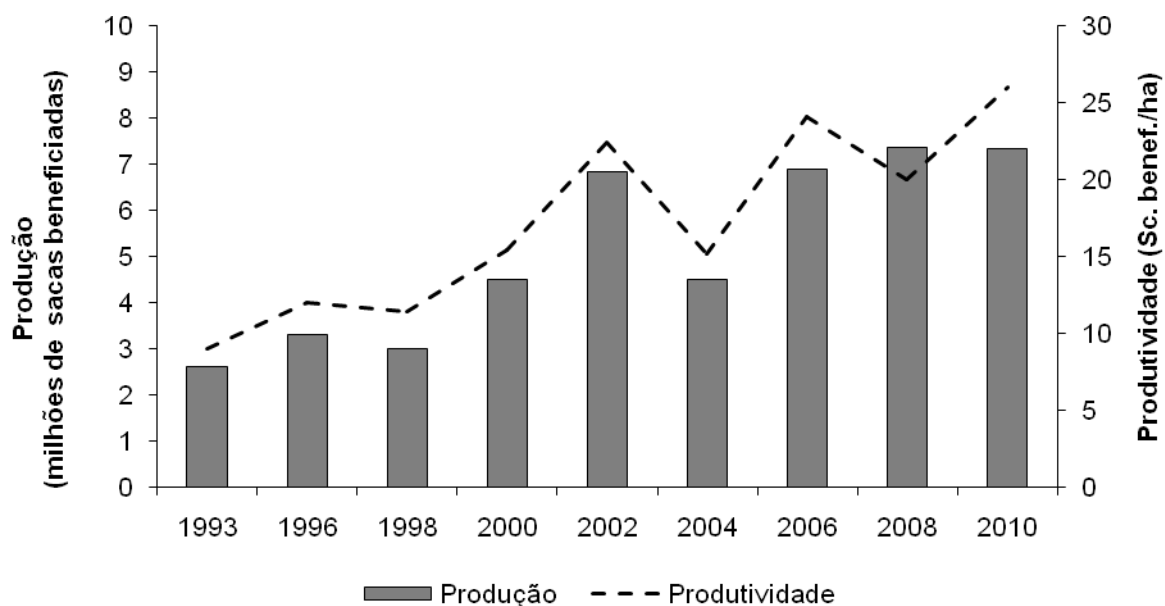


Figura 5 – Evolução da produção e produtividade (sacas de 60 kg beneficiadas/ha) de café conilon no Espírito Santo (Adaptado de IBGE, 2005; FASSIO; SILVA, 2007; CONAB, 2010).

A área de cultivo de café conilon no Estado do Espírito Santo tem oscilado muito pouco, com certo declínio ao longo dos anos, mas é também constatado que nestes períodos houve um aumento expressivo na produção e na produtividade (CONAB, 2010), conforme com Tabela 4. O principal motivo desse aumento é a utilização de novas tecnologias, como variedades clonais, nutrição e manejo adequado, o que tem proporcionado ao produtor de café conilon capixaba alcançar um bom desempenho em suas atividades.

O Espírito Santo serve de referência nacional e internacional no cultivo do café conilon, desde o início da década de 90, principalmente após lançamento das primeiras variedades clonais para o Estado (BRAGANÇA et al., 1993). Com o lançamento dessas variedades clonais, o produtor iniciou novos plantios e este momento foi o ponto fundamental para alavancar um crescimento na produção e na produtividade das novas lavouras, somando a utilização de outras tecnologias (nutrição, irrigação, poda, manejo fitossanitário e outros). No período de 1993 a 2010, a produtividade média de café conilon no Estado alcançou um acréscimo de 211%, conforme Tabela 5, e a produtividade média passou de 9,2 Sc. benef./ha, para em até 26,09 Sc. benef./ha obtidas em 2010 (FERRÃO et al., 2008b; CONAB,

2010). Para condições ótimas, a cafeicultura no Estado pode atingir um potencial produtivo superior a 200 Sc. benef./ha (MELLO, 2011).

Tabela 4 – Evolução da área em produção e produtividade de café conilon no Espírito Santo, de 2000 a 2010

Anos	Área em produção (milhares de hectares)	Produtividade (Sc. benef./ha)
2000	292,3	15,39
2001	296,4	16,53
2002	303,7	22,47
2003	300,0	16,70
2004	297,5	15,13
2005	300,0	20,05
2006	285,2	24,12
2007	296,0	24,87
2008	294,2	25,03
2009	295,0	25,60
2010	281,9	26,09

(Adaptado de CONAB (2010)).

Tabela 5 – Evolução de área, de produtividade e da produção no Estado do Espírito Santo, em 1993 e 2010

Variáveis	Períodos		Crescimento no período (%)
	1993	2010	
Área (milhares de hectares)	294	281,9	- 4,3 %
Produtividade (Sc. benef./ha)	9,2	26,09	183,6 %
Produção (milhões Sc.)	2,4	7,3	205 %

(Adaptado de FERRÃO et al. 2008b; CONAB 2010).

O Estado do Espírito Santo tem no café conilon o seu principal produto agrícola e com grande importância social e econômica. São mais de 300 mil hectares da cultura, gerando em torno de 250 mil postos de trabalho, com aproximadamente 78 mil famílias envolvidas no setor produtivo (CETCAF, 2011). Dos 78 municípios do Estado, 64 produzem conilon. A atividade é realizada em sua maioria por cafeicultores familiares (70%) e se dá em 40 mil propriedades rurais capixabas (FERRÃO et al., 2008). Do montante de sacas beneficiadas de café produzidas no

Estado, 66,24% está concentrado em 14 municípios da região Norte do Estado do Espírito Santo, acima do Rio Doce (IBGE, 2011), conforme Tabela 6.

Para esses municípios são observadas mudanças importantes ao longo dos anos quando comparadas principalmente com os avanços em produção total e produtividade, acompanhando assim a evolução tecnológica da cafeicultura capixaba. O município de Vila Valério lidera o ranque de produção no Estado com 642 mil sacas beneficiadas, representando mais de 8,0% da produção Estadual. Porém, a maior produtividade de café conilon pertence ao município de Pinheiros, com média de 38,0 Sc. benef./ha, enquanto que a média Estadual para a espécie é de 26,09 Sc. benef./ha.

Os principais produtores de conilon no Estado são: Vila Valério, Jaguaré, Sooretama, Rio Bananal, Nova Venécia, Pinheiros, São Mateus, Linhares, Boa Esperança, São Gabriel da Palha, Vila Pavão, Marilândia, Colatina e Águia Branca, respectivamente (IBGE, 2011).

Tabela 6 – Evolução da produção e produtividade nos principais municípios produtores de café conilon do Estado do Espírito Santo em 1995, 2000, 2005 e 2009

Municípios	Produção (mil sacas)				Produtividade (Sc. benef./ha)			
	1995	2000	2005	2009	1995	2000	2005	2009
Vila Valério	-	225	349	642	-	15,0	15,5	30,6
Jaguaré	204	396	540	570	12,0	22,0	30,0	30,7
Sooretama	-	320	360	439	-	20,0	18,0	28,5
Rio Bananal	135	375	294	406	8,2	23,5	18,0	29,4
Nova Venécia	148	400	260	400	9,8	20,0	13,0	20,4
Pinheiros	73	113	292	399	17,3	25,1	40,0	38,0
São Mateus	48	160	311	328	7,5	13,3	23,0	26,2
Linhares	524	216	257	304	15,0	18,0	18,0	20,3
Boa Esperança	-	-	-	279	-	-	-	31,7
São Gabriel da Palha	133	188	150	269	6,7	15,0	12,0	24,5
Vila Pavão	-	-	-	220	-	-	-	22,9
Marilândia	-	-	-	208	-	-	-	30,6
Colatina	182	235	156	206	8,0	10,0	12,0	15,6
Águia Branca	-	-	-	202	-	-	-	25,6

(Adaptado de FASSIO; SILVA, 2007; IBGE, 2011).

2.6 VARIEDADES DE CAFÉ CONILON

O Conilon pode ser propagado assexuadamente por estaquia através da clonagem de plantas e sexuadamente via sementes. As variedades clonais são formadas pelo agrupamento de clones geneticamente compatíveis entre si, que se destacam em determinadas características de interesse quando estudadas em condições experimentais, e possuem capacidade de expressar o potencial produtivo quando cultivadas com técnicas pré-estabelecidas para a cultura (FONSECA, 1995, 1999; FERRÃO et al., 2007). Já as variedades originadas da propagação por sementes são formadas por uma população básica de plantas com polinização aberta.

Para obtenção de uma variedade clonal, são efetuadas seleções por intermédio fenotípico de indivíduos considerados superiores em campos de polinização aberta. Estas lavouras quando implantadas em campo devem ser bem conduzidas e o local de sua implantação deve ser representativo para a região. Os ensaios dos genótipos clonados deverão ser avaliados por pelo menos quatro safras e têm como objetivo acompanhar o desempenho produtivo desses materiais e outras características desejáveis para definição das plantas superiores. Após a realização das avaliações e de teste de compatibilidade genética, os clones eleitos são agrupados, formando assim uma nova variedade clonal, (FERRÃO et al., 2007).

Em 1993 o Incaper lançou e recomendou as três primeiras variedades de café conilon para o Estado, denominadas “Emcapa 8111” de maturação precoce, “Emcapa 8112” de maturação intermediária e “Emcapa 8113” de maturação tardia, divergentes somente pela época de maturação (BRAGANÇA et al., 1993; 2001). Posteriormente, o Incaper lançou mais duas variedades clonais, “Emcapa 8141 Robustão Capixaba”, com característica de tolerância a seca e “Vitória Incaper 8142”, que agrega várias características, em destaque a alta produtividade, a estabilidade de produção, a tolerância a seca, a uniformidade de maturação, entre outras. Já para a variedade oriunda por sementes, o Incaper lançou uma variedade denominada de “Emcaper 8151 Robusta Tropical”, que é formada por populações básicas de 53 materiais existentes nas variedades clonais (FERRÃO et al., 2007). Na Tabela 7, podemos verificar algumas características das variedades desenvolvidas pelo INCAPER.

Tabela 7 – Constituição das variedades, maturação dos frutos, número de clones, forma de propagação e ano de lançamento das variedades de café conilon para o Estado do Espírito Santo

Variedades	Maturação dos Frutos	N.º de Clones	Forma de Propagação	Ano de Lançamento
Emcapa 8111	Precoce	9	Clonal	1993
Emcapa 8121	Médio	14	Clonal	1993
Emcapa 8131	Tardio	9	Clonal	1993
Emcapa 8141 – Robustão Capixaba	-	10	Clonal	1999
Emcaper 8151 – Robusta Tropical	-	53	Semente	2000
Vitória – Incaper 8142	-	13	Clonal	2004

(Adaptado de FERRÃO et al., 2007).

2.7 MANEJO DA DENSIDADE DE PLANTAS E PODAS NO CAFÉ CONILON

Os estudos a cerca do espaçamento de plantas e densidade de hastes por hectare, juntamente com a poda nas lavouras de café conilon no Estado do Espírito Santo, tiveram o seu início com a expansão do cultivo. No início dos trabalhos, a propagação do café conilon no Estado era em sua maioria feita através de sementes, formando assim uma grande variabilidade genética. Esse fato proporcionava a formação de lavouras de muita heterogeneidade, o que dificultava o manejo da cultura (CARVALHO et al., 1969).

Silveira et al. (1993) afirmam em um de seus trabalhos sobre a dificuldade de estabelecer número fixo de ramos ortotrópicos por planta, devido à variabilidade existente na espécie, uma vez que a maioria das lavouras capixabas eram formadas por mudas oriundas de sementes. Após o lançamento das variedades clonais para o Estado (BRAGANÇA et al. 1993; 2001) e FERRÃO et al. (2007), estudos de manejo e condução de plantas foram realizados com o objetivo de aperfeiçoar a condução do café conilon dado a sua variabilidade do manejo de plantas por intermédio da poda, que tem sido um desafio para a pesquisa, uma vez que as plantas são multicaules. A característica da planta, associada às diferenças agroclimáticas, topográficas e outras diversidades existentes da região produtora do conilon evidenciam a necessidade de estudos e aperfeiçoamento constante no manejo da densidade de plantas e hastes por hectare.

2.7.1 Densidade de plantio e número de hastes por hectare

A densidade de plantas de *C. arabica* e *C. Canephora* tem sido ao longo dos anos motivo de estudos de vários autores (SANTINATO et al. 1999; LANI et al., 2000; BARROS et al., 2001; MATIELO et al., 2010; FAGUNDES et al., 2010), verifica-se que existem trabalhos de resultados não convergentes devido à diversidade na cafeicultura brasileira. Para o *C. canephora* no Estado do Espírito Santo, também existem vários fatores que interferem na escolha do melhor espaçamento, entre os quais podem ser citados: variedade, clima, fertilidade do solo, possibilidade de mecanização, topografia e tecnologia adotada pelo produtor. Esses fatores subsidiam o produtor na tomada de decisão para definição do espaçamento a ser usado em sua lavoura (FONSECA, et al., 2007). Também várias características interferem na capacidade produtiva da lavoura, como: altura das plantas, diâmetro das copas, número e comprimento de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, número de nós e comprimento dos internódios. Dessa forma, todos esses fatores e estas características têm uma relação direta com o espaçamento a ser adotado (FERRÃO et al., 2007).

Considerando os sistemas de cultivo predominantes, associado às tecnologias disponíveis, os melhores espaçamentos giram em torno de 3,0 m entre linhas e 1,0 a 1,5 m entre plantas, com uma densidade de plantio variando de 2.222 a 3.333 plantas por hectare (LANI et al., 2000). Para lavouras com utilização de tecnologias com maior eficiência, como irrigação, nutrição equilibrada e manejo correto, segundo Fonseca et al. (2007), fazer o manejo no número de hastes por hectare é mais importante do que interferir na população de plantas.

O espaçamento em *C. arabica* tem influência na distribuição do sistema radicular do cafeeiro; nos plantios mais adensados há uma tendência de aprofundamento das raízes principais, levando as plantas a serem mais eficientes na utilização da água e dos nutrientes disponíveis (RENA; GUIMARÃES, 2000).

Segundo Androcioli Filho (2002), lavouras de café arábicas mais adensadas em regiões produtoras têm constituído em uma das principais bases de sustentação dos modelos tecnológicos de produção de uma cafeicultura moderna. Botelho et

al.(2010) também citam que o adensamento no café arábica possibilita uma melhor utilização da área devido o aumento da população e tem proporcionado aumento da produção por área.

Em lavouras mais adensadas de café conilon, tem sido observado um maior fechamento, que pode dificultar a penetração de luz e prejudicar a condução de novas brotações, quando utilizado a poda tradicional (SILVEIRA et al. 1993). Em trabalho realizado em café conilon sem irrigação com a poda tradicional, Lani et al. (2000) citam que os melhores resultados foram encontrados quando foi utilizado entre 3.000 a 4.000 plantas por hectare.

Para o Estado do Espírito Santo foi verificado que existe comportamento diferente entre as cultivares em densidades de plantio, com tendência de rendimento superior em lavouras mais adensadas (FERRÃO et al., 2008).

Quanto ao número de hastes por planta em café conilon, ainda é uma questão que requer muitos estudos e cuidados, quando relacionado ao manejo. O número de hastes produtivas que se deve manter por planta é influenciado por diversos fatores como espaçamento, arquitetura da planta, nível de fertilização do solo e irrigação. Contudo, não são estabelecidos números fixos devendo considerar o número de hastes em produção por hectare para se alcançar maiores produtividades (SILVEIRA, 1995; SILVEIRA e ROCHA, 1995). Desse modo, torna-se necessário estabelecer a relação de densidade de plantas com o número de hastes por hectare.

Lani et al. (2000), em trabalho no norte do Estado, apresentaram um ajuste para o manejo de condução de hastes por planta, indicando que a maior produção obtida foi com a utilização de 15.000 a 16.000 mil hastes/ha, considerando o manejo da poda tradicional para lavoura sem irrigação. Posteriormente, em outro trabalho conduzido pelo Incaper em condições ambientais representativas da região Norte do Estado, observou-se que em diferentes espaçamentos a manutenção de 12.000 mil hastes/ha apresentou os melhores resultados, quando utilizado o manejo de poda tradicional (FONSECA et al., 2007). Com os resultados desse trabalho o Incaper disponibilizou uma recomendação de número de hastes por planta, para as condições de produção de café conilon para o Estado do Espírito Santo (Tabela 8).

Para o *C. arabica* normalmente não é feita relação entre de número de plantas com número de hastes, somente se baseia na densidade de plantas/ha, por ser normalmente conduzida com um único caule, objetivando a facilidade no manejo e mecanização da lavoura (CUNHA et al., 2010).

Tabela 8 – Recomendação técnica do Incaper para manejo de plantas de café conilon, quanto ao número de hastes por planta para Estado do Espírito Santo

Espaçamento	Número de plantas por hectare	Número de hastes por planta	
		12.000 hastes/ha	15.000 hastes/ha
2,0 x 1,0	5.000	2 - 3	3
2,5 x 1,0	4.000	3	3 - 4
3,0 x 1,0	3.333	3 - 4	4 - 5
3,0 x 1,5	2.222	5 - 6	6 - 7

(Adaptado de FONSECA et al., 2007).

2.7.2 Podas

A utilização de poda nas lavouras de café conilon, associado a alguns parâmetros fisiológicos é eficiente para renovação dos cafezais, objetivando revigorar e manter os altos índices de produção. O *C. canephora* é de crescimento contínuo, apresenta desenvolvimento de ramos verticais, denominados ortotrópicos, e horizontais plagiotrópicos. Esses ramos, após determinado número de colheitas, tornam-se envelhecidos e poucos produtivos, chegando à morte, necessitando então de interferência (FERRÃO et al., 2007).

Para lavouras de café conilon conduzidas em livre crescimento, Silveira (1995) afirma que há uma curva de produção com valores máximos entre a terceira e quinta colheita e após esses períodos tem um declínio no vigor, no crescimento vegetativo e na produção. A partir dessa idade inicia-se um desequilíbrio entre a área foliar da planta e a matéria seca total, constituída principalmente pelos ramos ortotrópicos não eliminados, ocasionando assim, gradativamente, menores produções nestas lavouras (SILVEIRA 1995; SILVEIRA; ROCHA, 1995).

A poda consiste na eliminação e substituição gradativa de ramos ortotrópicos, que vão perdendo sua capacidade produtiva. Os principais ramos a serem retirados são:

ramos de má formação, ramos mais velhos e ramos quebrados por ocasião da colheita. O manejo de poda também proporciona condições para que esses ramos possam ser substituídos por outros mais novos e produtivos (FERRÃO et al., 2007).

Para Silveira et al. (1993), a poda é uma das práticas mais importantes de manejo da cultura, proporcionando melhores resultados como: aumento da vida útil da lavoura, melhoria do revigoramento das plantas, melhoria do arejamento da lavoura, facilita os tratamentos culturais e fitossanitários, diminui a bienalidade e reduz a altura e o diâmetro de planta.

Para o café arábica, Rena et al. (1998) citam que as podas diferenciadas, em função da necessidade de cada planta, tem proporcionado aumentos na produtividade. Segundo Cunha et al. (2010), a decisão de podar ou não uma lavoura de café arábica deve ser feita levando-se em consideração alguns fatores envolvidos na cultura, tais como: idade da lavoura, aspecto vegetativo, potencial de produção, preço, entre outros fatores.

Para o conilon, a tomada de decisão de efetuar ou não a poda também pode ser feita da mesma forma, desde que obedçam as indicações de manejo que diferenciam as espécies. As indicações de manejo de podas para o café conilon no Estado do Espírito Santo, são as seguintes: poda de formação, poda de produção tradicional (SILVEIRA et al., 1993), e a poda programada de ciclo (VERDIN FILHO et al., 2008).

2.7.2.1 Poda de formação

Consiste em eliminar o excesso de brotações que se originam nos primeiros ramos ortotrópicos do cafeeiro. Esses ramos são popularmente chamados de “ramos ladrões”. Originam-se geralmente na base da planta em número excessivo, causando alta competição entre os mesmos e podem também ficar estiolados devido à menor quantidade de luz que incide sobre os ramos ortotrópicos da planta. Portanto, esses brotos ou ramos devem ser retirados. A sua eliminação deve ser feita a partir do primeiro ano de idade da lavoura para facilitar o desenvolvimento dos demais ramos ora selecionados e deixados.

Em lavouras adultas de *C. arabica*, após ser efetuada a poda, a desbrota passa a ser uma atividade essencial para a cultura (CUNHA et al., 2010). Ela deverá ser obedecida conforme indicação técnica para a cultura, e caso não sejam bem efetuadas podem causar prejuízos para formação e produção dos novos ramos ou lavoura.

Segundo Silveira et al. (1993), a desbrota melhora a distribuição dos ramos selecionados, proporciona melhor abertura da planta para penetração de luz e assim proporcionando aumento na produção. Será preciso que sempre após a poda seja efetuada a desbrota, e também será necessário fazer o repasse da desbrota quantas vezes forem necessárias, quando ainda as brotações estiverem pequenas.

2.7.2.2 Poda tradicional de produção

A poda tradicional de produção deve ser iniciada, quando o produtor verificar alguns aspectos de sua lavoura a seguir: diminuição da produção, fechamento da lavoura e depauperamento da lavoura. Assim sendo inicia-se a poda, eliminando os ramos ortotrópicos, que podem surgir a partir da segunda ou terceira colheita. São eliminados os ramos que apresentam menor potencial de produção, os quebrados, os mal localizados na planta que impedem a entrada de luz no interior da copa (FERRÃO et al., 2007).

A poda de produção caracteriza-se por uma recepa parcial realizada a uma altura de 20 a 30 cm ao nível do solo, nas hastes ortotrópicas que já frutificaram três ou mais vezes e estão debilitadas. Essa poda deve ser anual e realizada preferencialmente logo após a colheita, antes da primeira florada, coincidindo com a época mais seca do ano. Posteriormente será necessário efetuar a desbrota, que deve ocorrer de 30 a 40 dias após a poda dependendo do fator agroclimático da região.

Em trabalho experimental, Silveira et al. (1993) observaram um aumento de até 53% na produtividade média de quatro safras sucessivas, com a poda tradicional efetuada todos os anos, comparado com lavoura conduzida em livre crescimento.

2.7.2.3 Poda Programada de Ciclo – PPC

A poda programada de ciclo (PPC) é uma nova alternativa de manejo para o cafeicultor de conilon. Segundo Verdin Filho et al. (2008), a PPC é uma técnica de fácil entendimento e eficaz para o cafeicultor, podendo ser empregada em pequenas e grandes áreas. Apresenta várias vantagens quando comparadas ao sistema tradicional.

As principais vantagens da PPC são: facilidade de entendimento e execução, aumento superior a 20% na produtividade média da lavoura, padronização do manejo da poda, maior facilidade para realização de desbrota e dos tratos culturais, redução de mão de obra, maior uniformidade das floradas e da maturação dos frutos, melhoria no manejo de pragas e doenças, maior estabilidade de produção por ciclo e melhor qualidade final do produto (VERDIN FILHO et al., 2008). Algumas atividades diferenciais entre a PPC e a poda tradicional, podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Comparação das atividades do manejo da poda programada de ciclo com a poda tradicional em café conilon

PODA	ATIVIDADES	COLHEITAS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Programada de Ciclo	Eliminação de hastes verticais				X	X				X	X
	Desbrota e eliminação dos ramos horizontais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tradicional	Eliminação das hastes verticais		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Desbrota e eliminação dos ramos horizontais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(Adaptado de VERDIN FILHO et al., 2008).

A PPC além de criar um padrão definido pode ser usada tanto em lavouras novas como adultas. A substituição dos ramos ortotrópicos deve ser efetuada quando a lavoura inicia o decréscimo de produção. Esse período acontece entre a terceira e quinta safra dependendo de alguns fatores, tais como: desenvolvimento da lavoura,

materiais clonais utilizados, nutrição das plantas, tratos culturais e fitossanitários, conforme Figura 6 (a).

Na poda programada de ciclo o corte dos ramos ortotrópicos a serem substituídos é de aproximadamente 70% do total da planta e devem ser em conformidade com as orientações técnicas seguindo a ordem: retirada de ramos quebrados, em seguida dos ramos localizados mais internamente nas plantas e depois dos ramos com menor potencial de produção. A altura para se efetuar o corte dos ramos ortotrópicos a serem retirados deverá ser de no máximo 25 cm, o corte deverá ser em bixel e poderá ser feito utilizando serrinha de poda ou até mesmo motosserra de pequeno porte Figura 6 (b).

Após efetuar a PPC, a lavoura ficará com formato em “V”, proporcionando maior abertura no centro da planta com maior incidência de luz o que contribuirá para a emissão de brotos novos mais vigorosos. Quanto à condução dos novos brotos os seguintes cuidados devem ser obedecidos: efetuar a primeira desbrota, deixando os brotos mais vigorosos ao redor da planta, que serão os ramos de produção das próximas safras, entre 30 a 40 dias após a poda, quando os brotos estiverem entre 5 a 12 cm de altura no máximo (Figura 6 c). Vale ressaltar que será necessário realizar quantas desbrotas forem necessárias no decorrer desse período, com isto os novos brotos selecionados terão plena capacidade de expressar todo o seu potencial produtivo (Figura 6 d). Após todas essas etapas efetuar a limpeza na lavoura depois das colheitas, não deixando nenhum broto de substituição, até uma nova interferência da PPC na lavoura, que se dará entre a terceira e quarta safra (VERDIN FILHO et al., 2008).

Para lavouras recém-implantadas, será necessário efetuar o manejo de condução de números de hastes ou brotos por planta entre 60 a 90 dias após o plantio e observar o desenvolvimento das plantas, efetuando a desbrota e limpeza de ramos plagiotrópicos sempre que necessário, até o momento de efetuar a PPC na lavoura, que deverá acontecer entre a terceira e quarta safra.

Em lavouras adultas, em que o produtor conduziu com a poda tradicional ou não conseguiu efetuar o manejo da poda tradicional com eficácia e pretende adotar a PPC, o produtor deverá após a colheita seguir as seguintes recomendações: retirar

ramos quebrados, em seguida retirar o excesso de ramos ortotrópicos de menor expressão produtiva, efetuar a limpeza dos ramos plagiotrópicos que já produziram e depois fazer a desbrota não deixando nenhum broto novo para substituição até a definição de efetuar a PPC.

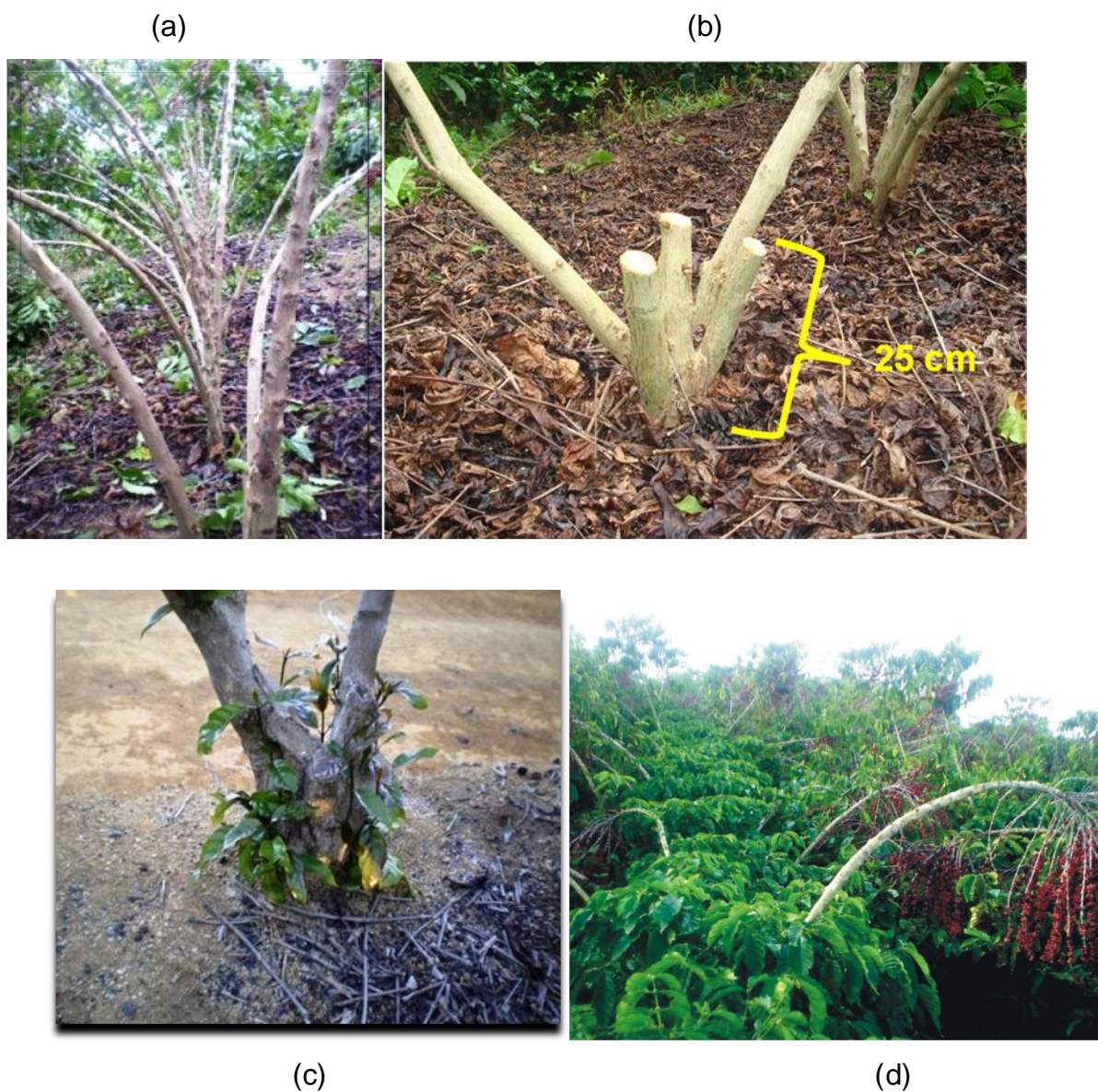


Figura 6 – Etapas do manejo da Poda Programada de Ciclo - PPC, em lavoura de café conilon; (a) - Lavoura conilon conduzida com a PPC, na quarta colheita; (b) – Implantação da PPC com detalhes de altura de corte e formato em “V” caracterizando a abertura necessária na planta, para esse manejo; (c) – Momento de selecionar brotos e efetuar desbrota em planta de café conilon conduzido com a PPC; e (d) – Lavoura conduzida com a PPC, com ramos produtivos na quinta colheita e novos brotos de produção para as próximas safras.

Em lavoura adulta, conduzida com a PPC e efetuado o corte dos ramos ortotrópicos de aproximadamente 70%, comparada com lavoura onde foi efetuada a recepa estudadas nas mesmas condições, observaram que o desenvolvimento inicial de altura de ramos ortotrópicos, diâmetro de base, número folhas e número de ramos plagiotrópicos foram superiores quando se utilizou a poda programada de ciclo (VERDIN FILHO et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

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

O experimento foi montado em 2006, em uma lavoura já implantada de café conilon, com oito anos de idade. O material genético utilizado foi à variedade clonal “Emcapa 8111”, que é formada por 9 clones compatíveis entre si, de maturação precoce, com colheita entre os meses de abril e maio. Sua produtividade média é da ordem de 58 Sc. benef./ha, com uma variação de 49 a 64 Sc. benef./ha, entre os clones dessa variedade (FERRÃO et al., 2007). Ela é recomendada para o plantio no Estado do Espírito Santo, segundo os estudos de zoneamento de regiões aptas para o cultivo (DADALTO; BARBOSA, 1997).

O manejo de poda utilizado foi a PPC, onde foi inserido o corte de aproximadamente 70% das hastes velhas e, após a emissão dos novos brotos, foram introduzidos os tratamentos. A época de implantação dos tratamentos foi por ocasião da primeira desbrota da lavoura.

O experimento foi montado num DBC, com 12 tratamentos (Tabela 9) e 4 repetições. A parcela experimental foi composta de onze plantas, todas consideradas úteis, dispostas na linha.

A adubação foi realizado seguindo as recomendações para a cultura do café conilon no Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), assim como os tratos fitossanitários (FERRÃO et al., 2007). O experimento foi conduzido sem a utilização de irrigação.

As variáveis estudadas foram à produtividade nos anos de 2008, 2009 e 2010 e a classificação do café por peneiras no ano de 2010.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas através do teste de Scott-Knott e Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* estatístico 'Programa GENES' (CRUZ, 2006).

Tabela 9 – Espaçamento e número de hastes empregadas nos diferentes tratamentos estudados utilizando a variedade EMCAPA 8111 (precoce), na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Tratamentos	Espaçamento (m)	Número de hastes por planta	Número de hastes por hectare
T1	2,0 x 1,0	2	10.000
T2	2,0 x 1,0	3	15.000
T3	2,0 x 1,0	4	20.000
T4	2,5 x 1,0	2	8.000
T5	2,5 x 1,0	3	12.000
T6	2,5 x 1,0	4	16.000
T7	3,0 x 1,0	3	10.000
T8	3,0 x 1,0	5	16.667
T9	3,0 x 1,0	6	20.000
T10	3,0 x 1,5	3	6.667
T11	3,0 x 1,5	5	11.111
T12	3,0 x 1,5	6	13.333

3.1 AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE

Foi realizada uma análise conjunta para os anos de 2008 e 2010 e uma análise individual para o ano de 2009. Na safra colhida em 2009 houve restrições hídricas para a região, principalmente para lavouras não irrigadas, devido às adversidades climáticas, notadamente a seca prolongada, conforme Tabela 10 e Figura 7, ocorridas no período de abotoamento floral à granação do café conilon, acrescida

ainda do fato da bienalidade na cultura neste ano. Por esses fatos ocorridos, o ano de 2009 não foi considerado na análise de variância conjunta.

Tabela 10 – Número de dias, precipitação e evapotranspiração nos meses de abril a outubro do ano de 2008, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Mês	Número de dias	Precipitação mensal (mm)	Evapotranspiração (mm)
Abril (15/04/08)	Último dia com chuva	23,6	-
Abril	14	-	33,5
Maio	31	2,4	59,2
Junho	30	1,4	65,2
Julho (até 05/07/08)	80	38	4,2
Subtotal	80	41,8	162,1
Julho	26	-	59,8
Agosto	31	4,8	85,5
Setembro	30	10,2	102,8
Outubro (12/10/08)	Último dia sem chuva	-	-
Outubro (13/10/08)	13	45	46,7
Total Geral	180	101,8	456,9

Para a avaliação da produtividade da parcela, adotou-se o rendimento de 4:1, ou seja, para cada 4 kg de café gera 1 kg de café beneficiado, desta forma estimou-se a produtividade em Sc. benef./ha de 60 kg. A colheita das parcelas foi efetuada quando a lavoura apresentava aproximadamente 80% de frutos cerejas maduros. No ato da colheita as parcelas foram pesadas e identificadas. Posteriormente, os frutos foram acondicionados em saco de ráfia, realizada a pesagem, transportados para terreiro de cimento no mesmo dia, e submetidos ao processo de secagem seguindo as recomendações existentes para o café conilon (GUARCONI et al., 2009).

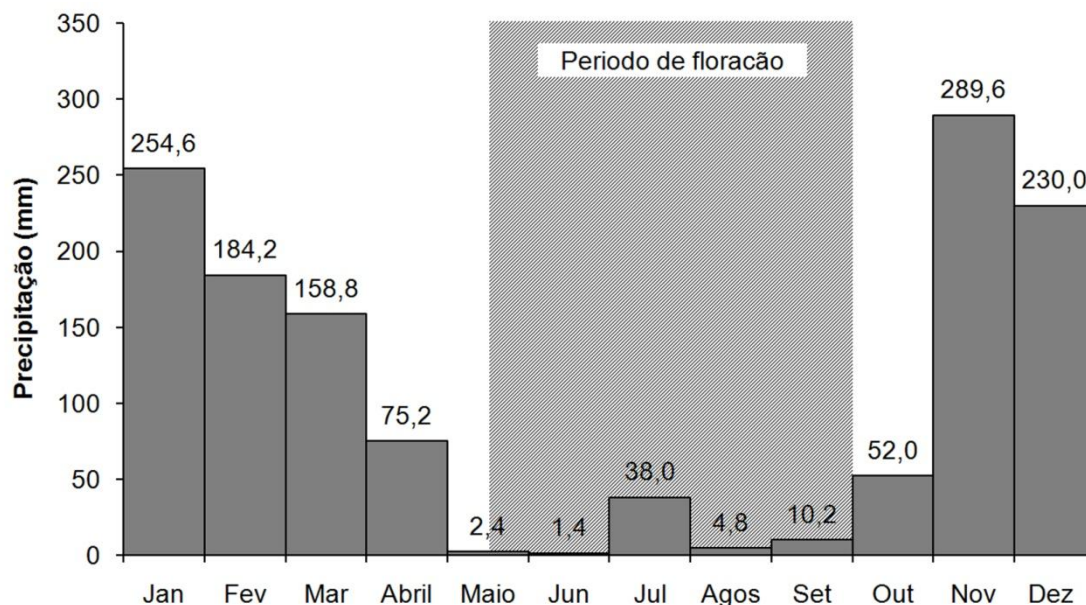


Figura 7 – Precipitação mensal do ano de 2008 e período de floração do café conilon (área hachurada), na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES.

3.2 AVALIAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ POR PENEIRAS

O delineamento estatístico utilizado foi com um esquema de parcelas subdivididas, sendo que as parcelas foram compostas pelos 12 tratamentos e as subparcelas pelas 7 classificações (mocas 12, 11 e 10; chatos 17, 15 e 13; e fundagem), com quatro repetições. A parcela experimental foi composta de onze plantas dispostas ao acaso na linha.

A avaliação da classificação do café por peneiras foi efetuada pela mensuração dos dados referentes ao peso total de frutos natural de cada tratamento. O processamento foi realizado pelo método via seca. Para avaliação da influência dos tratamentos no rendimento de grãos, foi coletada uma amostra de 2,0 kg de café da roça de cada parcela experimental. Essas amostras foram acondicionadas em sacos telados e conduzidas à unidade de secagem.

O processo de secagem seguiu as recomendações técnicas de secagem, higiene, espessura de camadas de frutos e revolvimento, conforme Verdin Filho et al. (2010).

Após a secagem foi efetuado o armazenamento das amostras em sacos de rafia, dispostos lado a lado em tulhas pelo período de 30 dias. Antes do beneficiamento, as amostras foram reconduzidas ao terreiro de cimento a pleno sol para a ressolagem, até atingir e padronizar os grãos a uma umidade final de 12,5% (BORÉM et al., 2008).

Posteriormente, as amostras de cada tratamento foram beneficiadas e classificadas por peneiras obtendo-se as porcentagens de grãos retidos em cada peneira, conforme “Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para Classificação do café Beneficiado-Grão Cru”, segundo a “Classificação Oficial Brasileira” (BORÉM, 2008).

Em relação ao tamanho dos grãos em peneiras padronizadas, o café foi classificado em “grãos chatos” e “grãos mocas”. Essa classificação permite a determinação da porcentagem dos “grãos chatos miúdos” de peneiras 13 (PC 13), de “grãos chatos médios” de peneiras 15 (PC 15) e de “grãos chatos graúdos” de peneiras 17 (PC 17); e da porcentagem dos “grãos mocas miúdos” de peneiras 10 (PM 10), de “grãos mocas médios” de peneiras 11 (PM 11) e de “grãos mocas graúdo” de peneiras 12 (PM 12). Também foi efetuada a avaliação de fundagem, que consiste na sobra de grãos menores ou pedaços de grãos, que se depositam no fundo da peneira após suas classificações.

Com os dados coletados, efetuou-se a análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas através de teste de Scott-knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* estatístico ‘Programa GENES’ (CRUZ, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE

A análise de variância conjunta mostra diferenças significativas pelo teste F, a 5% de probabilidade, para os tratamentos e os anos, assim como para a interação entre as duas fontes de variação (Tabela 11).

Tabela 11 – Análise de variância conjunta para a variável produtividade nos anos 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Fonte de Variação	GL	QM
Bloco/Ano	6	96,35
Tratamentos	11	1.607,13*
Anos	1	1.717,41*
Tratamentos x Anos	11	145,03*
Resíduo	66	55,90
Média		51,51
CV (%)		14,51

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

O desdobramento da interação mostra o comportamento de cada tratamento para cada uma das safras (2008 e 2010), com diferenças significativas entre os grupos de médias (Figura 8).

No ano de 2008, o grupo com as maiores médias são os tratamento T3 e T6, ambos conduzidos com 4 hastes por planta, apresentando a densidade de 20.000 e 16.000 hastes por hectare, respectivamente. O segundo grupo de maior produtividade é composto pelos tratamentos T2 e T9 com médias de produtividade de 61,15 e 54,32 Sc. benef./ha, respectivamente. Já os tratamentos T1, T4, T5, T8, T11 e T12 conduzidos com a densidade de 10.000, 8.000, 12.000, 16.667, 11.111 e 13.333 hastes por hectare, respectivamente representam o terceiro grupo de médias quanto a produtividade. As menores médias de produtividade são encontradas nos tratamentos T7 e T10, ambos conduzidos com 10.000 e 6.667 hastes por hectare (Figura 8).

Para o ano de 2010, a maior produtividade é encontrada no tratamento T3, que foi conduzido com 20.000 hastes por hectare. O segundo grupo de maior produtividade

é formado pelos tratamentos T2, T5, T6, T8 e T9, conduzidos com 15.000, 12.000, 16.000, 16.667 e 20.000 hastes por hectare, respectivamente. Os tratamentos T1 e T11 representam o terceiro grupo de médias e foram conduzidos com 10.000 e 11.111 hastes por hectare, com médias de 52,04 e 53,69 Sc. benef./ha, respectivamente. O quarto grupo de maior média é formado pelos tratamentos T4, T7 e T12, conduzidos com 8.000, 10.000, 12.000 hastes por hectare, respectivamente. A menor média de produtividade é oriunda do manejo T10, conduzido a menor densidade de hastes por hectare (6.667), conforme Figura 8.

No geral, podemos verificar que as maiores produtividades são oriundas de tratamentos conduzidos com maior número de hastes por hectare. Segundo Pavan e Chaves (1996), sistemas mais adensados de cafeeiros contribuem para melhorar a capacidade produtiva do solo, além de proporcionar estabilidade dos agregados e a retenção de umidade. Em cafeeiros mais adensados, há uma tendência de aprofundamento das raízes principais, levando as plantas a serem mais eficientes na utilização da água e nutrientes disponíveis (RENA; GUIMARÃES, 2000). Em café arábica, o adensamento possibilita melhor utilização da área devido o aumento da população e proporcionando aumento da produção por área (BOTELHO et al., 2010).

Trabalhos realizados em café arábica por Camargo et al. (1985), Paulo et al. (2005) e Matiello et al. (2006) mostraram aumento de produtividade com o aumento da densidade de plantas. Lani et al. (2000), estudando o efeito do espaçamento em café conilon, concluíram que o adensamento do cafeeiro conilon pode ter efeito positivo na produtividade mesmo sem o manejo do número de ramos ortotrópicos.

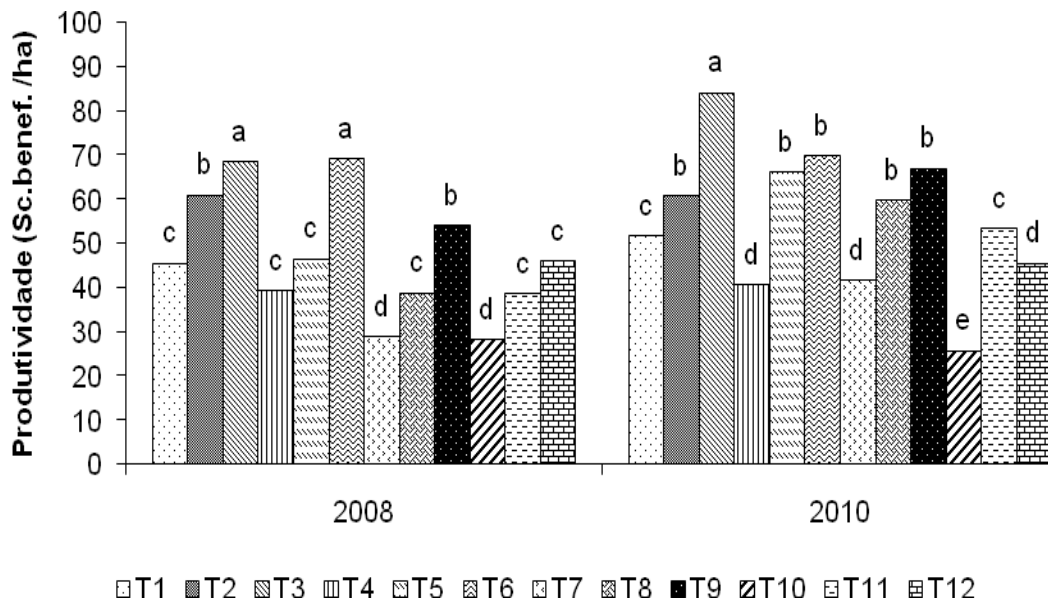


Figura 8 – Comparação de produtividade de cada tratamento, para cada período, obtida em cafeeiro cultivado em diferentes espaçamentos e número de hastes, em 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade).

Fazendo uma comparação entre médias nos dois anos de produção (2008 e 2010) para cada tratamento individualmente, podemos verificar que para os tratamentos T1, T2, T4, T6, T10 e T12 não há diferença significativa de produtividade entre os dois anos avaliados. Já para os tratamentos T3, T5, T7, T8, T9 e T11 a produtividade de 2008 é inferior a de 2010.

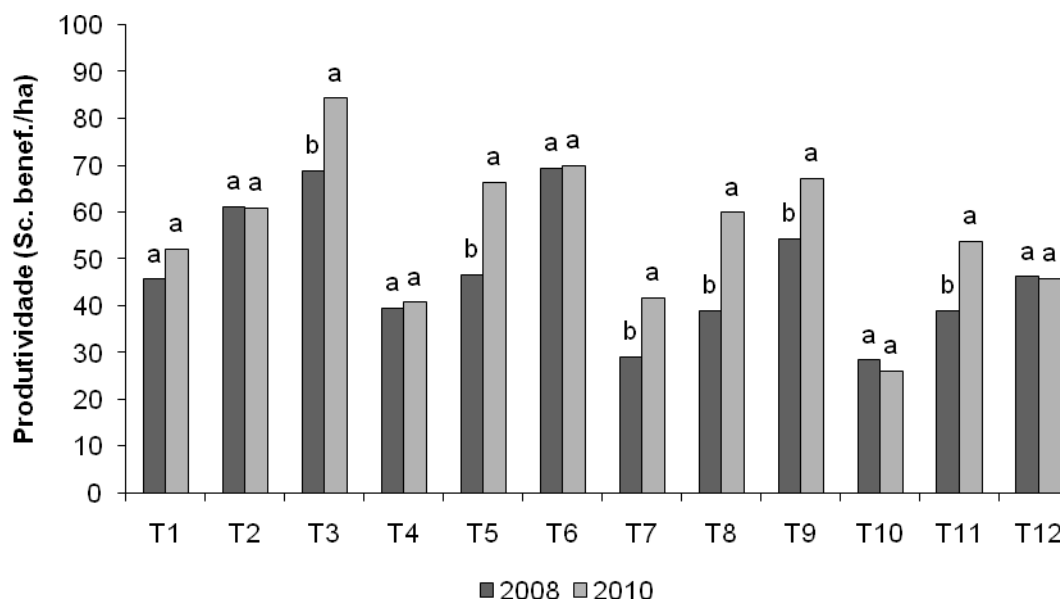


Figura 9 – Comparação da produtividade de doze tratamentos, correspondentes à associação de diferentes espaçamentos e número de hastes, obtida em 2008 e 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).

Quanto à análise de variância individual, verificou-se que há diferença significativa pelo teste F, a 5% de probabilidade entre os tratamentos que correspondem ao ano de 2009, conforme Tabela 12.

Tabela 12 – Análise de variância individual para a variável produtividade no ano de 2009, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Fonte de Variação	GL	QM
		2009
Bloco	3	3,44
Tratamentos	11	84,97*
Resíduo	33	4,31
Média		13,58
CV (%)		15,29

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

As condições agroclimáticas adversas da safra 2008/09 podem ter provocado alterações no nível de produtividade no experimento para ano de 2009, por isto este ano foi analisado individualmente.

Analisando a safra de 2009, em função dos 12 tratamentos, verificou-se que há diferenças significativas entre três grupos de médias. O tratamento T10, conduzido com o menor número de hastes por hectare (6.667), é o que obteve a maior produtividade. O segundo grupo de média é composto pelos tratamentos T5, T6, T7, T11 e T12, conduzidos com 12.000, 16.000, 10.000, 11.111 e 13.333 hastes por hectares, respectivamente. Já os tratamentos T1, T2, T3, T4, T8 e T9, conduzidos com 10.000, 15.000, 20.000, 8.000, 16.667 e 20.000 hastes por hectare, respectivamente, apresentam a menor média de produtividade (Figura 10).

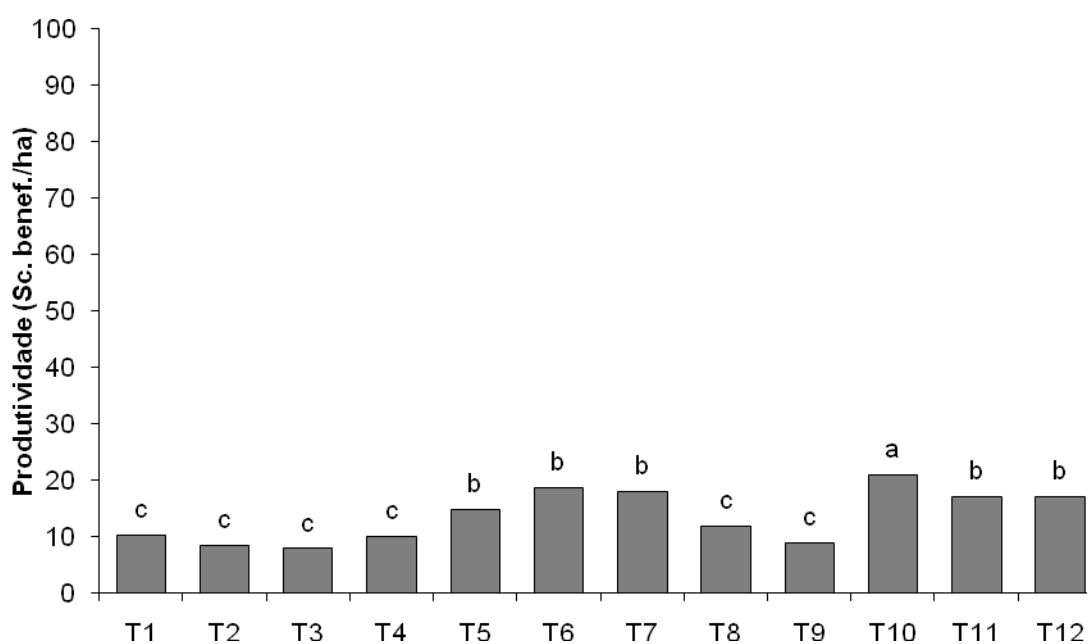


Figura 10 – Comparação de médias de produtividade de doze tratamentos obtida em cafeeiro cultivado em diferentes espaçamentos e número de hastes, em 2009, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES (Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade).

4.2 AVALIAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ POR PENEIRAS

A análise de variância mostra que existem diferenças significativas pelo teste F, a 5% de probabilidade, para a interação entre tratamentos (T) e peneiras (P), (Tabela 13).

Tabela 13 – Análise de variância, média e coeficientes de variação para a porcentagem de grãos classificados nas diferentes peneiras no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Fonte de Variação	GL	QM
Blocos	3	0,11
Tratamento (T)	11	3,16**
Erro (a)	33	0,09
Peneira (P)	6	13.596,89**
Interação (T x P)	66	148,43**
Erro (b)	216	21,74
Média		14,14
CV _{parcela}		2,17
CV _{subparcela}		32,99

** significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O estudo do desdobramento da interação permitiu identificar as diferenças significativas entre as médias quanto à classificação por peneira dentro de cada tratamento (Figura 11). Esse agrupamento de médias expressos em porcentagem, para cada tipo de peneira, conforme Tabela 14, estão apresentados na seguinte ordem decrescente:

- tratamento T1 - fundagem > chato 13 > moca 10 > chato 15 > moca 11 e chato 17 > moca 12;
- tratamento T2 - fundagem > chato 13 > moca 10 e chato 15 > moca 11 > chato 17 > moca 12;
- tratamento T3 - chato 13 > fundagem > moca 10 > chato 15 > moca 11 > moca 12 e chato 17;
- tratamento T4, T6 e T7 - fundagem > chato 13 > chato 15 > moca 10 > moca 11 > chato 17 > moca 12;
- tratamento T5 - Fundagem > chato 13 > moca 10 > chato 15 > moca 11 > chato 17 > moca 12;
- tratamento T8, T9, T10 e T12 - fundagem > chato 13 > moca 10 > chato 15 > moca 11 > moca 12 e chato 17;

- tratamento T11 - fundagem > chato 13 > chato 15 > moca 10 > moca 11 > moca 12 e chato 17.

Tabela 14 – Médias de porcentagens de grãos retidos nas peneiras mocas 12, 11 e 10, porcentagens de peneiras chatos 17, 15 e 13 e porcentagem de fundagem em doze tratamentos no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES

Tratamento	% Moca "12"	% Moca "11"	% Moca "10"	% Chato "17"	% Chato "15"	% Chato "13"	% Fundagem
T1	0,00 F	1,28 E	11,73 C	0,92 E	8,96 D	23,37 B	51,19 A
T2	0,00 F	3,99 D	13,62 C	1,29 E	14,01 C	25,98 B	33,15 A
T3	0,00 F	0,95 E	25,46 C	0,21 F	7,79 D	32,95 A	30,74 B
T4	0,54 G	7,05 E	13,08 D	1,11 F	17,67 C	25,60 B	34,94 A
T5	0,24 G	3,92 E	22,28 C	0,89 F	12,24 D	26,12 B	34,30 A
T6	0,65 G	6,20 E	15,16 D	1,65 F	20,01 C	24,03 B	32,31 A
T7	0,00 G	0,94 E	4,82 D	0,49 F	8,58 C	25,75 B	59,43 A
T8	0,00 F	0,52 E	11,64 C	0,12 F	6,12 D	34,16 B	47,45 A
T9	0,00 F	0,53 E	5,46 C	0,08 F	3,40 D	34,01 B	56,53 A
T10	0,00 F	0,97 E	8,63 C	0,08 F	7,46 D	30,09 B	52,79 A
T11	0,00 F	0,70 E	8,35 D	0,08 F	15,15 C	23,00 B	52,72 A
T12	0,09 F	0,98 E	9,57 C	0,19 F	2,90 D	26,03 B	60,26 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quando há um maior adensamento, seja ele ligado ao menor espaçamento entre plantas ou maior número de hastes por hectare, pode haver uma redução do número de frutos por planta ou por haste, levando a um aumento na relação folha/fruto que pode ser um dos fatores a propiciar um fruto de maior tamanho, visto que pode-se ter menor competição entre os frutos. Segundo Castillo & Lopez, (1966), os plantios adensados propiciam o auto-sombreamento, que determina menor floração por planta e, conseqüentemente, uma razão folha/fruto mais adequada.

Analisando individualmente a classificação por peneira dos 12 tratamentos de densidade, no ano de 2010, verifica-se que não há diferença estatística entre os tratamentos quanto à classificação por peneiras moca 12, moca 11 e chato 17 (Figuras 11A, 11B e 11D).

Para o estudo da porcentagem de grãos moca 10, foram formados três grupos de médias. As maiores porcentagens são encontradas nos tratamentos T3 e T5. O

grupo intermediário é formado pelos tratamentos T1, T2, T4, T6 e T8. As menores médias são encontradas nos tratamentos T7, T9, T10, T11 e T12 (Figura 11C).

Estudando a porcentagem de peneira chato 15, foram formados dois grupos de médias. Os tratamentos T2, T4, T5, T6 e T11 formam o grupo de maior média e os tratamentos T1, T3, T7, T8, T9, T10 e T12, formam o grupo de menor média (Figura 11E).

No estudo da porcentagem de grãos de peneira chatos 13, houve a formação de dois grupos de médias. O grupo com a maior média é formado pelos tratamentos T3, T8, T9 e T10 e o grupo com a menor média é formado pelos tratamentos T1, T2, T4, T5, T6, T7, T11 e T12 (Figura 11F).

Analisando a variável fundagem foram formados três grupos de médias. Os tratamentos T7, T9 e T12 formam o grupo de maior média. Os tratamentos T1, T8, T10 e T11 ficam no grupo intermediário. O grupo com a menor média foi formado pelos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 (Figura 11G).

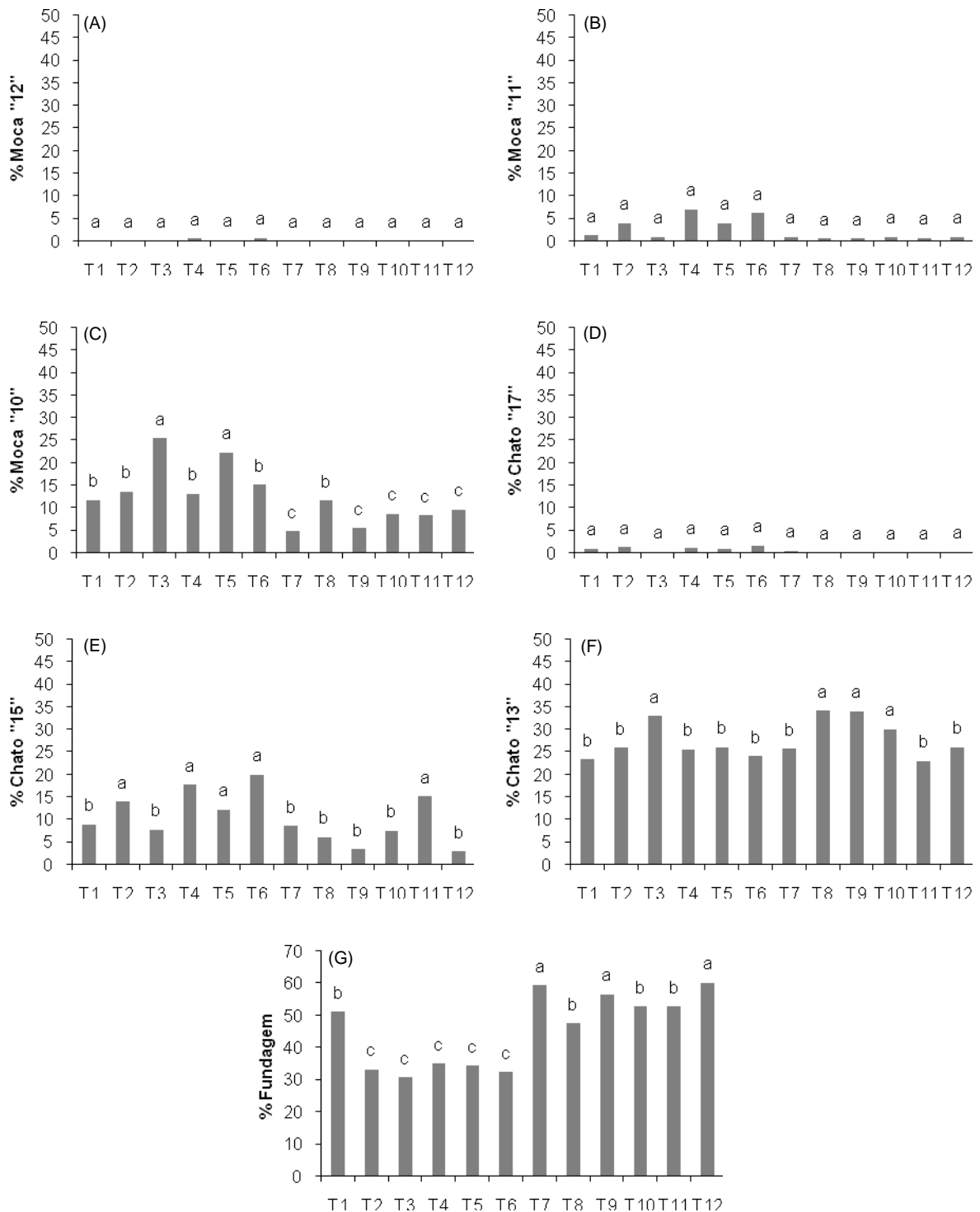


Figura 11 – Comparação das médias em porcentagem, para cada classificação por peneiras individualmente: moca 12 (A), moca 11(B), moca 10 (C), chato 17 (D), chato 15 (E), chato 13 (F) e fundagem (G), dos 12 tratamentos de densidade, estudados no ano de 2010, na Fazenda Experimental de Marilândia, Incaper/ES. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

5 CONCLUSÕES

1. A redução do espaçamento associado ao aumento do número de hastes por planta tem efeito positivo na produtividade do café conilon, cultivar EMCAPA 8111, até a densidade de 20.000 hastes por hectare, nas condições estudadas.

2. Nas condições avaliadas, em geral, há aumento na produtividade, quando se aumentou o número de hastes dentro de uma mesma densidade de plantas.

3. O tratamento mais adequado à produção, avaliado nos anos de 2008 e 2010 é o espaçamento 2,0 x 1,0 conduzidos com 20.000 hastes por hectare.

5. Há diferenças quanto à classificação por peneiras nas diferentes densidades de plantas e hastes por hectare. Em geral, os tratamentos com menor densidade de plantas (espaçamentos 3,0 x 1,0 m e 3,0 x 1,5 m) apresentam maior porcentagem de fundagem entre as classificações de peneiras estudadas.

6 REFERÊNCIAS

ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café. **Estatísticas**: exportações. Disponível em: <http://www.abic.com.br/estat_exporta_ppaises.html>. Acesso em: 24 Jan. 2011.

ANDROCIOLI FILHO, A. **Café adensado**: espaçamento e cuidados no manejo da lavoura. Londrina: IAPAR, 2002. p.121-32.

BANDES – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Diagnóstico da cafeicultura capixaba**: o café robusta no Espírito Santo. Vitória: BANDES, 1987. 88p.

BARROS, U. V.; GARÇON, C. L. P. FILHO, S. L.; MATIELO, J. B.; BARBOSA, C. M. Espaços super adensado, adensado e largo em renque para cafeeiros nas condições de solo LVH na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Trabalhos Apresentados**....Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 2001. p.28-29.

BERTHAUD, J. **Les ressources génétiques pour l'amélioration des caféiers africains diploides**. Evaluation de la richesse génétique des populations sylvestres et de ses mécanismes organisateurs. Conséquences pour l'application. Paris, FRA: ORSTOM, 1985. 379p. (Document ORSTOM n.1988).

BERTHAUD, J. **Les ressources génétiques pour l'amélioration des caféiers africains diploides**. Evaluation de la recherche génétique des populations sylvestres et ses mécanismes organisateurs. Consequences pour l'application, Montpellier, France, ORSTOM, 379p, 1986.

BOREM, F. M.; Processamento de Café. In BOREM, F. M. **Pós-colheita do café**; Lavras: UFLA, 2008. p.127-158, Cap. 5.

BOREM, F. M.; REINATO, C. H. R.; ANDRADE, E. T. de. Secagem do café. In BOREM, F. M. **Pós-Colheita do Café**. Lavras: UFLA, 2008. p.203-240, Cap. 7.

BOTELHO, C. E.; REZENDE, J. C. de; CARVALHO, G. R.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARENGA, A. P.; RIBEIRO, M. F. Preparo do solo e plantio: Instalação do cafezal. **Café Arábica do Plantio à Colheita**. v.1, p.283-341, 2010. Cap.5.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G. SILVEIRA, J. S. M. '**Emcapa 8111**', '**Emcapa 8121**', '**Emcapa 8131**': primeiras variedades clonais de café Conilon lançadas para o Espírito Santo. Vitória, ES: Emcapa, 1993. 2p. (Emcapa. Comunicado Técnico, 68).

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G. '**Emcapa 8111**', '**Emcapa 8121**', '**Emcapa 8131**': variedades clonais de café conilon lançadas para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 5, p.765-770, 2001.

CAMARGO, A. P.; ALMEIDA, S. R.; MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J. B. Ensaio de espaçamentos progressivos em Varginha – MG. Resultados das sete primeiras colheitas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, 1985, Caxambu. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1985. p.36-37.

CARVALHO, A.; FERWERDA, F. P.; FRAHM-LELIVELD, J. A.; MEDINA, D. M.; MENDES, A. J. J.; MONACO, L. C. Coffee (*Coffea arabica* L. and *Coffea canephora* Pierre ex Froehner). In: FERWERDA, F. P.; WIT, F. **Coffee (*Coffea arabica* L. and *Coffea canephora* Pierre ex Froehner)**. Wageningen: The Netherlands: Agricultural University. 1969. p.189-192. (Miscellaneous Papers,4).

CASTILLO, Z. J.; LOPEZ, R. A. Nota sobre el efecto de la intensidad de la luz en la floración del cafeto. **Cenicafé**, Chinchina, v. 17, p. 51-60, 1966.

CETCAF – Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café. **Conjuntura sócio/econômica da cafeicultura capixaba**. Disponível em: <<http://www.cetcaf.com.br/Links>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CETCAF- Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café. **Caracterização do parque cafeeiro do Espírito Santo**, Vitória, 2009. Disponível em: <<http://www.cetcaf.com.br/Links/cafeicultura%20capixaba.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. Principles and methods in coffee plant breeding: *Coffea canephora* Pierre. In: CLARKE, R. J. MACRAE, R. **Coffee**: agronomy. London: Elsevier Applied Science, p.167-195, 1988.

CHERVALIER, A. E, **Les caféirs du globe**. Paris: Fas. 1, 1929. 196p.

CHALFOUN, S. M.; REIS, P. R. História da cafeicultura no Brasil. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da. **Café Arábica**: do Plantio à Colheita. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010. v.1. p.21-85. Cap. 1.

CHARMETANT, P.; LEROY, T.; BONTEMS, S.; DELSOL, E. Évaluation d'hybrides de *Coffea canephora* produits em champs semenciers em Côte D'Ivoire. **Café Cacao Thé**, v. 34, n. 4, p. 257-264, 1990.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: Safra 2010, quarta levantamento, dez/2010. Brasília: Conab, 2010.18p.<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_12_14_11_47_5_8_boletim_cafe_dezembro_2010..pdf.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: Safra 2011^(*), primeira estimativa, jan/2011. Brasília: Conab, 2011.22p.<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_52_4_1_boletim_cafe_1a_estimativa_safra_2011..pdf.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 289p.

CUNHA, R. L. da; RIBEIRO, M. F.; CARVALHO, V. L. de; LIVRAMENTO, D. E. Manejo de podas do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da. **Café Arábica**: do plantio à colheita. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010. v.1. p.415- 445. Cap.7.

DADALTO, G. G.; BARBOSA, C. A. **Zoneamento agroecológico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG, 1997. 28p.

DUBLIN, P. Lamélioration Du caféier robusta en République Centrafricaine: dix années de sélection clonale. **Café Cacao Thé**, v. 11, n. 2, p.101-138,1967.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Café**: histórico. 2004. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/cafe/unidade/historico.htm>>. Acesso em: 20. Jan. 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análises de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FAGUNDES, A. V.; MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. Espaçamentos de rua e variedades de cafeeiros, projetados para o sistema de safra zero – resultados iniciais no Sul de Minas. In: 36^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapari – ES. **Trabalhos apresentados...** Guarapari, ES: 2010. p.65.

FASSIO, L. H.; SILVA, A. E. S. da. Importância econômica e social do café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p.35-49.

FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, N.; YAMADA, J. **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade do cafeeiro. Piracicaba: POTAFOS, 1986, p.87-113.

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, 1979, p.79-91.

FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Origem, dispersão geográfica, taxonomia e diversidade genética de *Coffea canephora*. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007a. p.65-92.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007b. 702p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BARBOSA, W. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café Conilon: técnica de produção com variedades melhoradas**. 3 ed. Vitória: Incaper, 2007, 60p. (Circular Técnica).

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Cultivares de café conilon. **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.203-225, Cap. 7.

FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; FORNAZIER, M. J.; PREZOTTI, L. C.; FONSECA, A. F. A. da; ALIXANDRE, F. T.; COSTA, H.; ROCHA, A. C. da; MORELI, A. P.; MARTINS, A. G.; SOUZA, E. M. R.; ARAÚJO, J. B. S.; VENTURA, J. A.; CASTRO, L. L. F. de; GUARÇONI, R. C. **Técnicas de produção de café arábica: renovação e revigoração das lavouras no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Incaper, 2008. 56p. (Incaper. Circular Técnica, 05-I).

FERRÃO, R. G.; FORNAZIER, M. J.; FERRÃO, M. A. G.; PREZOTTI, L. C.; FONSECA, A. F. A. da; ALIXANDRE, F. T.; FERRÃO, L. F. V. Estado da arte da cafeicultura no Espírito Santo. In: TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; JESUS JUNIOR, W. C.; PEZZOPANE, J. R. M. **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre: UFES, Centro de Ciências Agrárias, 2008b. p.29-48.

FONSECA, A. F. A. da. Variedades clonais de café conilon. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DO CAFÉ, 1., 1995, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: CETCAF. 1995. p.29-33.

FONSECA, A. F. A. da. **Análises biométricas em café Conilon (*Coffea canephora* Pierre)**. 1999. 121f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 1999.

FONSECA, A. F. A. da; 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.

FONSECA, A. F. A. da; 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. In: FERRÃO et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.257-277, Cap. 9.

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Qualidade do café conilon: operações de colheita e pós-colheita. **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007. p.500-517, Cap. 18.

FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. **Conilon Vitória 'Incaper 8142': variedade clonal de café Conilon**. Vitória: Incaper, 2004. 24p.

FREITAS, L. A. L. **Agricultura familiar**: estudo setorial. Vitória: PEDEAG, 2007. 42p.

GLAZAR, E. **Brava gente polonesa**: memórias de um imigrante, formação histórica de São Gabriel da Palha e expansão do café conilon no Espírito Santo. Vitória, ES: Flor&cultura; Cultural, 2005. 256p.

GUARÇONI, R. C.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MORELI, A. P. Classificação por tipo do café conilon em função do tempo entre a colheita e o início da secagem e do armazenamento In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 6., Vitória, ES. **Anais...** Vitória: EMBRAPA CAFÉ, 2009. (CD ROM)

IBC - Instituto Brasileiro do Café. Estrutura da cafeicultura. In: **Cafeicultura no Espírito Santo**. IBC/OEA. Cap. 2. p.32-54, 1964.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ (Rio de Janeiro, RJ). **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. 2. ed. Rio de Janeiro, 1977. 312p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ (Rio de Janeiro, RJ). **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. 5. ed. Rio de Janeiro, 1985. 580p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento da safra agrícola do Espírito Santo no ano civil. Vitória, ES: IBEGE/GCEA, dez. 1995, 2000 e 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola**: produção agrícola municipal, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est>. Acesso em: 21 Jan. 2011.

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.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. **Variedades de café**: como escolher, como plantar. Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFE/PNFC, 1997. 64p.

MATIELLO, J. B. **Café conilon**. Rio de Janeiro: MMA; SDR; PROCAFÉ; PNFC, 1998. 162p.

MATIELLO, J. B. **O café**: do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991. 320p.

MATIELLO, J. B.; MENDONÇA, S. M.; LOUBACK, A. S. Ciclos de poda por esqueletamento e níveis de adubação do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 32., 2006, Poços de Caldas. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2006. p.6-7.

MATIELLO, J. B.; ROSA. G. N. P.; LEITE FILHO S. Espaçamento e número de mudas por cova, para a variedade catucaí 785/15, nas matas de Minas. In: 36^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapari – ES. **Trabalhos apresentados...** Guarapari, ES: 2010. p.06-07.

MELLO, E. **A cafeicultura no Estado do Espírito Santo**, 2010. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/cafeicultura/a-cafeicultura-no-esprito-santo-por-evair-mello>>. Acesso em: 22 Jan. 2011.

OIC. **Trade Statistics**. Disponível em: <http://www.ico.org/trade_statistics.asp>. Acesso em: 20 jan.2011.

PAULINO, A. J. Comportamento de progênies da cultivar Conilon de *Coffea canephora* selecionadas no Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Anais...** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café-GERCA, 1980. p.168-170.

PAULO, E. M.; FURLANI JÚNIOR, E.; FAZUOLI, L. C. Comportamento de cultivares de cafeeiro em diferentes densidades de plantio. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.397-409, 2005.

PAVAN, M. A.; CHAVES, J.C.D. A produção de café em função da densidade de plantio, adubação e tratamento fitossanitário. **Turrialba**, San José, v.44, n.4, p.227-231, 1994.

PREZOTTI, L. C.; GOMES. J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5. ed. Vitória: SEEA/Incaper/CEDAGRO, 2007. 305p.

RENA, A. B., NACIF, A P., GUIMARÃES, P.T.G., BARTHOLO, F. G. Plantios adensados de café: Aspectos morfológicos, ecofisiológicos, fenológicos e agrônômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p.61-70, 1998.

RENA, A. B., NACIF, A P., GUIMARÃES, P.T.G., PEREIRA, A. A. Poda do cafeeiro: Aspectos morfológicos, ecofisiológicos e agrônômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p.71-80, 1998.

RENA, A. B.; GUIMARÃES, P. T. G. **Sistema radicular do cafeeiro**: estrutura, distribuição, atividades e fatores que o influenciam. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2000, 80p. (Série Documentos, 37).

SANTINATO, R.; SOROAGGI, R.; CORREIA, J. P.; FERNANDES, A. L. T. Espaçamentos na rua e na linha, para a cultivar Icatu cultivado em solo de Cerrado com mecanização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1999, Franca. **Trabalhos Apresentados....**Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 1999. p.280-281.

SILVEIRA, J. S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, A. F. A. da. **A poda do café conilon**. Vitória, ES: Emcapa, 1993. 14p. (Emcapa – Documento 80).

SILVEIRA, J. S. M.; ROCHA, A. C. da. Podas. In: COSTA, E. B. da (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG-ES, 1995. p.54-62.

SILVEIRA, J. S. M. Revigoração do café conilon. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DO CAFÉ, 1.,1995, Vitória, **Palestras...** Vitória, ES: Cetcaf, 1995, p.34-51.

SCHMIDT, H. C.; DE MUNER, L. H.; FORNAZIER, M. J. (Eds.) **Cadeia produtiva do café arábica da agricultura familiar no Espírito Santo**. Vitória, ES: Incaper, 2004. 52p.

USDA. **Production, Supply and Distribution Online Database**. Disponível em: http://www.fas.usda.gov/htp/coffee/2009/December_2009/2009_coffee_december.pdf. Acesso em: 16 dez.2010.

USDA. **Production, Supply and Distribution Online Database**. Disponível em: http://www.fas.usda.gov/htp/coffee/2010/December%202010/December_coffee.pdf
Acesso em: 14 fev.2011.

VOSSSEN, H. A. M. V. Coffea selection and breeding. In: CLIFFORD, M. N.; WILLSON, K. C. **Coffee**: botany, biochemistry and production of beans and beverage. London: Croom Helm, Westport Conn, 1985b. Cap. 3, p.48-96.

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).

VERDIN FILHO, A. C.; MAURI, A. J.; VOLPI, P. S.; AMARAL, J. A. T.; GUARCONI, R.; ANDRADE, S.; MIGUEL, G. S. Renovação do cafeeiro conilon por meio da Programada de Ciclo. In: 36^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapari – ES. **Trabalhos apresentados...** Guarapari, ES, 2010. p.350-351.

VERDIN FILHO, A. C.; ALIXANDRE, F. T.; MORELI, A. P.; FERRÃO, R. G.; FORNAZIER, M. J.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. da; VOLPI, P. S.; LOBATO, M. M.; NOVAK, L. R.; MELLO, E. V.; DAHER, F. de A.; TEIXEIRA, M. M. **Café conilon de qualidade**. Vitória/ES: Incaper, maio/2010. (Documento nº160 – 3ª edição).