

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

CÍNTIA MACHADO DE OLIVEIRA

**ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM TRÊS GRUPOS
DE GENÓTIPOS DE CAFÉ CONILON SELECIONADOS NO SUL
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**ALEGRE
2010**

CÍNTIA MACHADO DE OLIVEIRA

**ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM TRÊS GRUPOS
DE GENÓTIPOS DE CAFÉ CONILON SELECIONADOS NO SUL
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

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

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

**ALEGRE
2010**

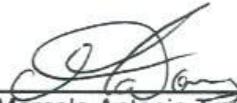
CÍNTIA MACHADO DE OLIVEIRA

**ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM TRÊS GRUPOS
DE GENÓTIPOS DE CAFÉ CONILON SELECIONADOS NO SUL
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal, na área de Fitotecnia.

Aprovada em 19 de agosto de 2010

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcelo Antonio Tomaz
Ciências Agrárias – UFES
(orientador)



Pesquisador Dr.ª Maria Amélia Gava Ferrão
Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária - Embrapa Café/Incaper
(co-orientadora)



Pesquisador Dr. Aymoré Francisco Almeida
da Fonseca
Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária - Embrapa Café/Incaper
(membro externo)



Prof. Dr. José Francisco Teixeira do Amaral
Centro de Ciências Agrárias – UFES
(membro interno)

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Oliveira, Cíntia Machado de, 1983-

O48e Estimativa de parâmetros genéticos em três grupos de genótipos de café Conilon selecionados no Sul do Estado do Espírito Santo / Cíntia Machado de Oliveira. – 2010.

92 f. : il.

Orientador: Marcelo Antonio Tomaz.

Co-orientadores: Maria Amélia Gava Ferrão e Romário Gava Ferrão.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Café – Maturação – Espírito Santo (Estado). I. Tomaz, Marcelo Antonio. II. Ferrão, Maria Amélia Gava. III. Ferrão, Romário Gava. IV. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. V. Título.

CDU: 63

Esta dissertação é dedicada com a mais profunda admiração e respeito aos meus pais, Cirlene e Edeneir, pelo apoio e paciência.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, o autor da vida.

Ao Centro de Ciências Agrárias do Espírito Santo, pela oportunidade de estudo, e ao REUNI, pela bolsa concedida.

Ao Prof. Dr. Marcelo Antonio Tomaz, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pela orientação.

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

Ao Prof. Dr. Fábio Demolinari de Miranda, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pelos conselhos estatísticos.

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), por ter permitido a utilização de dados obtidos em seu programa de melhoramento e, principalmente, pela confiança.

Aos professores do curso de Agronomia e do curso de Pós-Graduação, pelos ensinamentos transmitidos ao longo dos cursos.

Aos técnicos do INCAPER de Pacutuba que contribuíram, direta e indiretamente, para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Cirlene de Paula Machado de Oliveira e Edeneir Martins de Oliveira e minha querida avó Leonina Machado, que compartilharam dos meus ideais e os alimentaram, incentivando-me a prosseguir quais fossem os obstáculos.

Aos meus irmãos Leonardo e Fábio, pelo enorme carinho que sempre tiveram por mim.

Aos meus queridos e adoráveis amigos do mestrado, por tantos aperreios e emoções vividas durante todo este tempo.

Aos meus amigos, Isaías dos Santos Bregonci, Abraão Carlos Verdin Marcos Moulin Teixeira, Aldemar Polonin Moreli e Wagner Nunes Rodri pelos ensinamentos, apoio, amizade e carinho.

Ao meu esposo Clério Soares Moulin Carias, pelo companheirismo e cumplicidade que me permitiu vencer.

“Não se mede o valor de um homem pelas suas roupas ou pelos bens que possui. O verdadeiro valor de um homem é o seu caráter, as suas idéias e a nobreza dos seus ideais.”

Charlies Chaplin

BIOGRAFIA

Cíntia Machado de Oliveira, nascida em Alegre, Espírito Santo, em 04 de novembro de 1984. Filha de Edeneir Martins de Oliveira e Cirlene de Paula Machado de Oliveira cursou o ensino fundamental na Escola Instituto Educacional Santos Carvalheiros (IESC) em Alegre-ES, e o ensino intermediário na Escola Centro Educacional Adélia Barrozo Bifano em Alegre-ES. No segundo semestre de 2002, ingressou no curso de Agronomia da Universidade Federal do Espírito Santo. Participou do projeto “Capacitação de Agentes para Atuação em Produção de Mudanças e Essências Florestais Nativas”. Estagiou no Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (INCAPER), em Alegre-ES, dedicando-se à cultura do café. Foi bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/UFES durante dois anos. Em julho de 2008, concluiu o curso de Agronomia. Em agosto de 2008, 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 19 de agosto de 2010.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento e estimar os parâmetros genéticos de três grupos de materiais genéticos de café Conilon, de maturação precoce, intermediário e tardio, selecionados e avaliados na região Sul do Estado, no sentido de obter informações básicas para o planejamento e desenvolvimento de programas de melhoramento com a espécie. O trabalho foi conduzido no Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), na Fazenda Experimental de Bananal do Norte, município de Cachoeiro de Itapemirim. Cada grupo de material genético foi composto de 20 clones selecionados e avaliados na região Sul do Estado, em três experimentos instalados em 2004 e avaliados no período de 2006 a 2009, para 14 características. Verificou-se comportamento diferencial dos genótipos nos anos, interação significativa para anos e entre genótipos e anos para a maioria das características, mostrando a necessidade de avaliação de vários anos para a precisa caracterização de um determinado genótipo. Maiores coeficientes de variação ambiental foram encontrados para as características: porcentagem de chochamento, ferrugem, mancha de cercóspora, seca de ponteiros e bicho mineiro. Para a maioria das características, o coeficiente de determinação genotípico foi de baixa magnitude, exceto para porte, vigor e tamanho de fruto, indicando a grande influência ambiental e/ou a pequena variabilidade genética dos materiais estudados. Os dados conjuntos mostram pequenas diferenças de comportamento entre os três grupos de materiais genéticos e superioridade dos grupo precoce para maioria das características estudadas, como produtividade, vigor, reação a pragas e doenças e índice de avaliação geral.

Palavras-chave: *Coffea canephora*. Época de Maturação. Parâmetros Genéticos.

ABSTRACT

This work aimed to study the behavior and genetic parameters of three groups of genetic materials, coffee Conilon, early maturity, intermediate and late, selected and evaluated in the southern districts of the Espírito Santo state in order to obtain basic information for planning and development of breeding programs with the species. The work was conducted in Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) at the Experimental Farm Bananal North, Municipality of Cachoeiro de Itapemirim. Each group of genetic material was composed of 20 clones selected and evaluated in the southern of the state, in three isolated experiments in 2004 and evaluated in the period 2006-2009 to 14 features. There was differential performance of genotypes in years, significant interaction between genotypes and years and years for most features, showing the need for multi-year evaluation to characterize the needs of a particular genotype. The highest coefficients of variation were found for the environmental characteristics: empty fruit locules percentage, rust, gray leaf spot, drought pointer and leaf miner. For most traits, the genotypic determination coefficient was of low magnitude, except for size, vigor and fruit. Pooled data show small differences among the three groups of genetic materials and superiority of the early group for most traits, such as productivity, vigor, reaction to pests and disease index and overall assessment.

Keywords: *Coffea canephora*. Stages of maturation. Genetic Parameters.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Amplitude de variação (máxima e mínima) e média para as características: maturação (a), tamanho de fruto (b), uniformidade de maturação (c) e produtividade (d)	62
Figura 2 - Amplitude de variação (máxima e mínima) e média para as características: porte (a), vigor (b), ferrugem (c) e cercospora (d).	63
Figura 3 - Amplitude de variação (máxima e mínima) e média para as características: seca de ponteiros (a), escala geral (b), bicho mineiro (c) e chochamento (d).	64

LISTAS DE TABELAS

Tabela 01 – Escala de valores atribuídos na avaliação das características: tamanho de frutos em estado cereja (TF), uniformidade de maturação (UMA), vigor vegetativo (VG), índice de avaliação visual (IAV), porte (PT), reação a doenças e pragas e chochamento dos grãos (CHO), segundo as escalas descritivas	38
Tabela 02 – Esquema de análise de variância individual e esperança dos quadrados intermediários para um experimento em blocos ao acaso	40
Tabela 03 – Esquema de análise de variância conjunta e esperança dos quadrados intermediários para um experimento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo	41
Tabela 04 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	48
Tabela 05 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	48
Tabela 06 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	51
Tabela 07 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	53
Tabela 08 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	54
Tabela 09 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos	59
Tabela 10 – Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: maturação (MAT), uniformidade de maturação	

(UMA), porte (PT) e vigor vegetativo (VG), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN.....59

Tabela 11 – Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: escala geral (EG), produtividade (PRO), chochamento (CHO), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN.....61

Tabela 12– Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: ferrugem (FER), cercosporiose (CER), seca de ponteiro (SP) e bicho-mineiro (BM), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN 61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CAFÉ NO BRASIL.....	18
2.2	ORIGEM, HISTÓRICO E ASPECTOS BOTÂNICO DO <i>Coffea canephora</i>	19
2.3	Características Morfofisiológicas.....	21
2.3.1	Ciclos de Maturação e Uniformidade de Maturação	22
2.3.2	Produtividade	24
2.3.3	Tamanho de fruto	24
2.3.4	Chochamento	25
2.4	PRAGAS E DOENÇAS DO <i>Coffea canephora</i>	26
2.4.1	Ferrugem	26
2.4.2	Cercosporiose	27
2.4.3	Seca de ponteiros	29
2.4.4	Mancha manteigosa	29
2.4.5	Bicho mineiro	30
2.5	MELHORAMENTO GENÉTICO DE <i>Coffea canephora</i>	32
2.6	ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS.....	34
3	MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1	MATERIAIS EXPERIMENTAIS.....	36
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	37
3.3	ANÁLISES DE VARIÂNCIA.....	40
3.4	PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS PARA ANALISE CONJUNTA.....	42
3.4.1	Variabilidade genotípica	42
3.4.2	Variância fenotípica	42
3.4.3	Variância ambiental entre médias de parcelas	42
3.4.4	Coeficiente de determinação genotípico	43
3.4.5	Coeficiente de variação genética	43

3.4.6	Coeficiente de variação experimental.....	43
3.4.7	Relação entre coeficiente de variação genético e coeficiente de variação experimental.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1	ANÁLISE DE VARIÂNCIA POR ANO E ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS.....	45
4.2	ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA E ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS.....	55
5	CONCLUSÕES.....	65
6	REFERÊNCIAS.....	67
	ANEXOS.....	78

1 INTRODUÇÃO

O Espírito Santo é o segundo maior produtor brasileiro de café e o maior produtor de café conilon (robusta), o qual contribui com 72% do total nacional. Maiores produtividades são observadas nas regiões noroeste e nordeste do estado, com 23,23 e 29,87 sc.ha⁻¹, respectivamente. Na região Sul, a produtividade ainda está baixa, com 19,67%, fato que tem despertado nas autoridades maior interesse para a definição de uma política agrícola voltada aos agricultores do Sul do Estado do Espírito Santo, visando, o aumento de produtividade e qualidade do produto final (IBGE, 2010).

Na região Sul do Estado, a cafeicultura é uma atividade de elevada importância. É cultivada em aproximadamente, 50 mil hectares, com 90 milhões de covas, envolvendo 15 mil famílias, em 28 municípios, o que gera 40 mil pessoas nos trabalhos diretos e indiretos (IBGE, 2010). As lavouras são conduzidas quase sempre por produtores de base familiar, cujo tamanho médio das lavouras é de 9,4 hectares. A região apresenta solos com boa fertilidade e condições climáticas favoráveis à cultura do café, entre outras.

Alguns dos principais fatores do sucesso de tal cultura se deve ao fato dessa espécie ser componente importante na composição dos “blends” com café arábica nas indústrias de torrado e moído, com participação de 50% ou mais, em função de possuir maior teor de sólidos solúveis, maior rendimento industrial e conferir a característica corpo.

A variedade Conilon, pertencente à espécie (*Coffea canephora* Pierre ex Froenher), também conhecida genericamente como robusta, é de fecundação cruzada obrigatória (BRAGANÇA et al., 2001; FERRÃO et al., 2007). Devido a esse comportamento, plantios de lavouras oriundas de mudas formadas por sementes apresentam grande variabilidade genética (FERRÃO, 2004).

Assim, o Incaper, iniciou em 1985 o programa de melhoramento genético do café conilon, resultando no lançamento no ano de 1993 das primeiras variedades clonais: 'EMCAPA 8111'; 'EMCAPA 8121' e 'EMCAPA 8131' (BRAGANÇA et al., 1993; BRAGANÇA et al., 2001), seguidos das variedades 'EMCAPA 8141'- Robustão Capixaba (FERRÃO et al., 2000a), 'EMCAPER 8151'- Robusta Tropical (FERRÃO et al., 2000b) e 'Vitória Incaper 8142' (FONSECA et al., 2004).

Os programas de melhoramento com *Coffea canephora* visam a seleção de materiais genéticos com alta produtividade, precocidade da primeira colheita, estabilidade temporal de produção (menor variação bienal), longevidade da lavoura, maior tamanho dos frutos e uniformidade de maturação, menor percentual de grãos moca, maior teor de sólidos solúveis totais, menor teor de cafeína, resistência à pragas e doenças, arquitetura favorável à colheita mecânica e ao adensamento, tolerância à seca e adaptabilidade e estabilidade a ambientes variados (FONSECA, 1999).

A maioria dos trabalhos básicos de pesquisa com o café no Brasil foi realizada com a espécie *Coffea arabica*. Com *Coffea canephora* existem ainda poucas informações relacionadas a genética e a biometria, como a estimativa de parâmetro genético, correlações entre caracteres, variabilidade genética, entre outros.

Este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento e a estimativa de parâmetros genéticos de três grupos de materiais genéticos de café Conilon de maturação precoce, intermediário e tardio, selecionados e avaliados na região Sul do Estado do Espírito Santo, no sentido de obter informações básicas para o planejamento e o desenvolvimento de programas de melhoramento da espécie.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CAFÉ NO BRASIL

A história econômica do Brasil está estritamente ligada à cultura do café. Isso se deve ao fato dele ter tido uma grande influência na colonização e desenvolvimento do país. Hoje a cafeicultura representa um importante papel econômico e social para o Brasil, pois participa expressivamente na pauta das exportações e na geração de renda, representando a intermediário e a longo prazo um dos principais produtos estratégicos para o país.

A safra brasileira de café para o ano de 2010 está estimada em 47,04 milhões de sacas. Essa produção está distribuída pelos estados da federação na seguinte ordem de grandeza, em sacas de 60 Kg: Minas Gerais 23,94 milhões, Espírito Santo 11,03 milhões, São Paulo 4,36 milhões, Bahia 2,32 milhões, Rondônia 2,19 milhões, Paraná 2,10 milhões, e os outros estados produtores com 1,01 milhões (CONAB, 2010).

A produção brasileira é proveniente de uma área plantada em 2.315.521 hectares. Desse total, 8,8% (222,6 mil hectares) estão em formação e 90,2% (2.101,1 mil hectares) estão em produção (CONAB, 2010).

O Brasil é o segundo maior consumidor de café do mundo, sendo superado apenas pelos Estados Unidos. É esperado que, no próximos anos, o Brasil seja o maior consumidor de café.

No Estado do Espírito Santo, a cafeicultura é a principal atividade agropecuária. Ocupa uma área de 500 mil hectares, com produção anual de 11,03 milhões de sacas de café, oriundas de 60 mil propriedades. Assim, o Estado do Espírito Santo ocupa a segunda posição como maior produtor do Brasil, com 25% da produção nacional de café e o primeiro lugar em Conilon, com 72% da produção brasileira (SEAG, 2010).

A atividade gera 43% do PIB agrícola do Estado do Espírito Santo. Ao considerar toda a complexa cadeia que envolve a atividade, que vai desde a produção até sua comercialização e industrialização, são gerados 400 mil trabalhos por ano. E, somente no setor de produção estão envolvidas 133 mil famílias, sendo que a produção é obtida principalmente por produtores de base familiar, e a comercialização gera aproximadamente R\$ 2 bilhões anuais para o Estado (SEAG, 2010).

2.2 ORIGEM, HISTÓRICO E ASPECTOS BOTÂNICOS DO *Coffea Canephora*

A espécie *Coffea canephora* encontra-se distribuída nas regiões ocidental e central-tropical e subtropical do continente africano, compreendendo grandes áreas da República da Guiné, Costa do Marfim, Libéria, Sudão e Uganda (CHARRIER & BERTHAUD, 1985). Elevada concentração de genótipos ocorre na República Democrática do Congo e esta espécie foi encontrada no estado espontâneo em uma vasta área na região de densa floresta tropical ao sul e ao norte do Equador, que varia desde o nível do mar no Gabão a altitudes maiores de até 1.300 m em Angola, Camarões, Costa do Marfim, entre outros (CARVALHO, 1946).

Segundo Sondahl & Lauritis (1992) e Chevalier (1947), o gênero *Coffea* pode ser dividido em quatro seções: *Eucoffea*, *Mascarocoffea*, *Paracoffea* e *Argocoffea*. A seção *Eucoffea* compreende cinco subseções, entre as quais a *Erithrocoffea*, que enquadram, entre outras, as espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*.

A história do cultivo do café começou no Yemen com a espécie *Coffea arabica*, e desenvolveu rapidamente após sua introdução na América do Sul em 1727. Nos anos 1870 e 1900, ocorreu uma grande incidência de ferrugem, causada por *Hemileia vastatrix*, nas regiões sul e leste da Ásia, o que resultou no principal estímulo para a utilização de espécie *Coffea canephora*, já que esta apresentava resistência à doença (CHARRIER & BERTHAUD, 1988; VAN DER VOSSSEN, 1985).

Os primeiros cultivos e trabalhos de melhoramento com *Coffea canephora* foram realizados em Java, por volta de 1900, buscando estabelecer as bases biológicas fundamentais ao melhoramento da espécie (CHARRIER & BERTHAUD, 1988). Seu cultivo expandiu-se para diversas regiões, graças ao surgimento do café solúvel, na década de 50, e de seu emprego nos “blends” de cafés torrados e moídos (MALTA, 1986).

As plantas de *Coffea canephora* são de porte arbustivo ou arbóreo, caule lenhoso; as folhas são maiores e de coloração verde menos intenso que as do *Coffea arabica*; as flores são brancas; os frutos são de diferentes formatos e menores que os do arábica, com coloração de amarela a vermelha quando maduros; o exocarpo fino e, as sementes apresentam tamanho variável, com película prateada bem aderente; e possui elevado teor de cafeína e de sólidos solúveis (FAZUOLI, 1986a). É uma espécie alógama, diplóide, com $2n = 22$ cromossomos, constituída de populações expressando grande variabilidade, com indivíduos altamente heterozigotos (CONAGIN & MENDES, 1961; BERTHAUD, 1980).

Uma característica comum das cultivares que pertencem à espécie *Coffea canephora* é o sistema de autoincompatibilidade, esse mecanismo impede a ocorrência do cruzamento entre indivíduos possuidores dos mesmos alelos. Trabalhos realizados por Devreux et al. (1959), Conagin & Mendes (1961) e Berthaud (1980) demonstram que a autoincompatibilidade em *Coffea canephora* está associada a um único locus S, possuidor de uma série alélica que interage em um sistema gametofítico.

Essa espécie inclui diversas variedades como: Kouillou (Conilon), Robusta, Sankuru, Bukaba, Niaculi, Uganda, Maclaud, Laurentti, Petit, Indénié, Nana, Polusperma, Oka, entre outras (CHARRIER & BERTHAUD, 1988).

Segundo Berthaud (1985), o *Coffea canephora* apresenta dois grupos de materiais genéticos distintos, classificados como Gongolense e Guineano. Esse agrupamento foi estipulado com base em marcadores enzimáticos e nas diferenças das regiões geográficas. O primeiro grupo, Congolense, é oriundo da

África Central (República Centro-Africano, Congo e Camarões) e inclui o café conhecido como robusta. Caracteriza-se por apresentar plantas com hábito de crescimento ereto, caules de maior diâmetro e pouco ramificado, folhas e frutos de maior tamanho, maturação tardia, maior vigor, maior produtividade e maior tolerância às doenças.

O Grupo Guineano abriga os cafeeiros derivados do tipo 'Kouilou,' que é originado do oeste da África (Guiné e Costa do Marfim), e caracteriza-se por apresentar plantas com os genótipos de hábito de crescimento arbustivo, caules ramificados, folhas alongadas, florescimento precoce, resistência à seca e maior suscetibilidade às doenças (BERTHAUD, 1986).

No Espírito Santo, o café da espécie *Coffea canephora* foi introduzido em 1912, no município de Cachoeiro do Itapemirim (FERRÃO et al., 2007). Posteriormente, levados para a região Norte do Estado (BANCO DE DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO SANTO - BANDES, 1987). A expansão de seu cultivo no Espírito Santo se deu através da multiplicação sexuada de plantas matrizes selecionadas pelos próprios agricultores, ao longo dos anos, concorrendo em populações com ampla variabilidade genética (FONSECA, 1996).

Coffea canephora é atualmente a espécie de maior importância econômica no Estado do Espírito Santo e constitui-se em material genético básico para estudos de resistência à ferrugem e nematóide, tolerância à seca, entre outros (FONSECA, 1996; FERRÃO et al., 1999; PRAXEDES et al., 2006).

2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS

Segundo Ferrão (1999), a espécie *Coffea canephora* é rústica com ampla variabilidade genética em relação ao ciclo, uniformidade de maturação,

arquitetura, tamanho e forma dos grãos e sementes, apresentando plantas muito distintas.

2.3.1 Ciclos de Maturação e Uniformidade de Maturação

A forma de reprodução da espécie, alógama e com autoincompatibilidade, leva a formação de lavouras heterogêneas com plantas muito distintas quanto à arquitetura da parte aérea, formato e tamanho dos grãos, época e uniformidade de maturação dos frutos, suscetibilidade às pragas e doenças, tolerância à seca, entre outros, sendo difícil a caracterização de variedades dentro da espécie (CHARRIER & BERTHAUD, 1988).

Por outro lado, a ampla variabilidade genética contribui para a seleção de genótipos superiores e a realização do melhoramento genético da espécie, proporcionando a obtenção de materiais genéticos adaptados às diversas condições ambientais (FONSECA, 1999).

Atualmente, 40% das lavouras de Conilon do Espírito Santo é formada por variedades clonais melhorada, sendo cada variedade composta por determinado número de clones. As lavouras formadas por variedades clonais são mais uniformes, com maior potencial de produção e com possibilidade de obtenção de produto final de melhor qualidade (FONSECA, 1996; FERRÃO et al., 1999; 2000a; 2007; FERRÃO, 2004; FONSECA et al., 2004).

As variedades recomendadas para o Espírito Santo vêm promovendo mudanças na cafeicultura do Conilon no Estado. Além do incremento da produtividade, a utilização de cultivares com épocas de maturação diferenciadas permitem o escalonamento de colheita, de modo a obter maiores quantidades de café com qualidade e com custo menor. É uma tecnologia simples de ser utilizada e que não implica em aumento de custo de produção para o cafeicultor.

De modo geral, a florada para todos os clones ocorre dentro de um período predominantemente de agosto/setembro, por ocasião da “chuva de florada”. Contudo, o período posterior, da abertura da flor à completa maturação (colheita), pode ser diferenciado para cada clone. Cultivares clonais

desenvolvidas pelo Incaper e lançadas em 1993 (BRAGANÇA et al., 1993), formadas pelo agrupamento de clones geneticamente compatíveis entre si e possuidores de uma série de características agronômicas em comum, distinguem-se um dos outros pelas diferentes épocas de maturação do frutos:

- (i) clone precoce: período de 34 semanas da florada à colheita (colheita em maio)
- (ii) clone intermediário: período de 41 semanas da florada à colheita (colheita em junho)
- (iii) clone tardio: período de 45 semanas da florada à colheita (colheita em julho)

A qualidade da bebida do café está diretamente relacionada com a maturação dos frutos. Regiões cafeeicultoras onde há uma boa distribuição pluviométrica no final do inverno e começo da primavera apresentam floradas sucessivas que produzem frutos em diferentes estágios de amadurecimento. Após a abertura das flores, inicia-se a fase de frutificação do cafeeiro.

O período do desenvolvimento dos frutos do café Conilon se dá em cinco fases distintas, semelhante àquela para o café Arábica: 1) chumbinho, 2) expansão rápida, 3) formação do endosperma, 4) endurecimento do endosperma (granação) e 5) maturação e crescimento dos frutos (RONCHI & DA MATTA, 2007).

A maturação desuniforme dos frutos associada com a colheita de derriça fazem com que haja uma queda na qualidade do café produzido, devido principalmente a presença de frutos verdes ou secos.

Para evitar que a baixa uniformidade na maturação dos frutos prejudique a qualidade do produto é necessário utilizar a colheita parcelada.

A recomendação da colheita do café conilon deve ser iniciada quando o percentual de frutos maduros for superior a 80% (RONCHI & DA MATTA, 2007).

O fruto verde na colheita proporciona defeitos durante a secagem, originando grão verde, preto e preto/verde.

2.3.2 Produtividade

Observa que a produtividade média de robusta do Estado do Espírito Santo elevou-se no período de 1993 a 2010, de 9,0 sacas por hectare (sc.ha^{-1}) para 28,0 sc.ha^{-1} , enquanto a área em produção cresceu apenas 12% (de 270 mil para 330 mil hectares) (Ferrão, 2010)¹ (informação verbal). Fonseca et al. (2004) citam que não se pode atribuir exclusivamente esses ganhos em produtividade apenas às variedades melhoradas, mas a um conjunto de outras tecnologias que foram geradas pela pesquisa e adequadas ao cafeicultor: poda, adubação e irrigação, entre outras. A pesquisa e a difusão de tecnologias para café Conilon têm sido um processo extremamente dinâmico, devendo ao agricultor ficar atento a essas inovações para que possa incorporá-las ao seu sistema de produção.

O uso de novas tecnologias vem mudando o perfil da cafeicultura capixaba e brasileira. A moderna agricultura exige cultivares cada vez mais produtivas, adaptadas aos diferentes sistemas de cultivos empregados pelos produtores, de modo a minimizar os riscos do processo de produção. A introdução de pacotes tecnológicos, fáceis de serem adotados pelos produtores, e uma política financeira incentivando o plantio do café, sem dúvida alguma propiciarão o aumento tanto da área cultivada como da sua produtividade no Estado.

2.3.3 Tamanho de fruto

O estágio de desenvolvimento do fruto é caracterizado por fases definidas de crescimento, acúmulo de massa seca e alterações de composição química, bem como na coloração.

Os grãos de café são classificados por peneiras com base no seu tamanho e forma do grão, possibilitando com isso, uma melhor qualidade de produto final,

¹ Ferrão, R. G. Apresentação de slides, [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por ciintia@yahoo.com.br em 22 ago. 2010.

sendo que as peneiras de crivos redondos para medição e separação dos cafés chatos e as de crivos alongados para a separação dos grãos mocas.

Os cafés de maior peneira, associados a outros aspectos de boa qualidade, geralmente apresentam maior valor no mercado. A separação dos cafés por peneiras é muito importante para indicar o potencial produtivo das cultivares (LOPES et al., 2003), e permitir maior uniformidade dos grãos quanto à coloração e à presença de defeitos (NASSER et al., 2001). Além disso, é necessária tal separação para possibilitar uma torração mais uniforme, já que, na torração de um café desuniforme (bica-corrída), os grão maiores torram lentamente, enquanto os menores torram rapidamente e podem ficar carbonizados (MATIELLO et al., 2002).

Os frutos e os grãos de café são maiores quando as condições de cultivo são favoráveis. No cafeeiro jovem eles são maiores, o mesmo ocorrendo em plantas sombreadas ou com menor carga (reduzido número de frutos por roseta), onde há certa compensação no tamanho dos grãos (MATIELLO et al., 2002). Quase sempre, na base e até no meio dos ramos produtivos, os frutos são maiores, já na ponta dos ramos, os grãos são menores.

2.3.4 Chochamento

Os grãos “chochos”, ocorrem pelo aborto de uma ou das duas lojas, num estado mais avançado do desenvolvimento (MONACO, 1960). Nas lojas sem sementes, observa-se um disco que representa o endosperma abortado. Interrupções do desenvolvimento do óvulo nos frutos chochos podem ser atribuídas a fatores genéticos (MENDES et al., 1954).

O déficit hídrico nas fases de chumbinho e granação pode promover a queda precoce dos frutos, formação de frutos “chochos” ou mal granados e de menores tamanhos (ALVES & LIVRAMENTO, 2003).

O chochamento de grãos pode ser oriundo de fatores genéticos (arquitetura da planta, número de ramos ortotópicos, disposição dos ramos plagiotrópicos no caule e área foliar) e fatores ambientais (seca, altas temperaturas

desfolhamento). Essas características influenciam negativamente o rendimento de grãos, uma vez que provocam deficiência na formação e enchimento destes, levando, conseqüentemente, ao baixo rendimento industrial.

2.4 PRAGAS E DOENÇAS

A cultura do café é atacada por uma série de pragas e doenças que causam prejuízos, reduzindo a produção e a qualidade do produto final. A introdução de novas técnicas de produção vem assegurando a manutenção do potencial produtivo e da qualidade da cultura, dentro das exigências de mercado.

2.4.1 Ferrugem

A ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) foi relatada pela primeira vez no Quênia em 1861, mas foi em 1868, no Ceilão, hoje Sri Lanka, que foram observados os efeitos devastadores desta doença, a qual dizimou a cafeicultura daquela ilha. Decorrido pouco mais de um século após sua constatação, o patógeno disseminou por todas as regiões produtoras de café da África, Ásia e Oceania. No Brasil foi constatada em 1970 no sul da Bahia e, em menos de uma década, atingiu toda a América Latina (VENTURA et al., 2007).

A ferrugem tem causado perdas significativas na produção, que podem chegar a 50% em anos de alta carga no café arábica (ZAMBOLIM et al., 1999), afetando a sua qualidade. A maior ou menor severidade está em razão das condições climáticas (a temperatura de 22°C é considerada ótima para a germinação de uredósporos de *H. vastatrix*), adubações desequilibradas, espaçamentos adensados, suscetibilidade das cultivares, entre outros.

O sintoma manifesta-se na face inferior das folhas, onde ocorrem manchas amareladas translúcidas com 1 a 3 mm de diâmetro. Essas manchas evoluem rapidamente e em poucos dias aumentam gradativamente de tamanho, formando pústulas circulares, pulverulentas, de cor amarela a alaranjada,

cobertas pelos uredósporos do fungo, dando o aspecto de um “pó amarelado” (VENTURA et al., 2007).

Nas lavouras, o sintoma mais característico da ferrugem é a desfolha das plantas (abscisão), o que pode retardar o desenvolvimento e definhando as plantas, comprometendo, assim, a produção. Quando ocorre próximo ao florescimento, interfere no desenvolvimento dos frutos, podendo ocorrer à formação de grãos anormais e defeituosos (ZAMBOLIM et al., 2002).

O agente causador da ferrugem é o fungo biotrófico (parasita obrigatório) *Hemileia vastatrix*, Basidiomicotina, Ordem Uredinales e Família Pucciniaceae, que apresenta seu ciclo de vida incompleto. (ZAMBOLIM et al., 1997; ZAMBOLIM et al., 2003).

A periodicidade estacional da ferrugem difere marcadamente de uma região para outra, principalmente em função das condições climáticas. Em locais onde a temperatura não é limitante, o progresso da doença é determinado pela distribuição e intensidade de chuvas, grau de enfolhamento do cafeeiro e quantidade do inóculo inicial presente no final da estação seca (ZAMBOLIM et al., 2003).

A relação entre a incidência da ferrugem e a produção de plantas de cafeeiro conilon ainda não é bem conhecida e deve ser pesquisada, principalmente levando em consideração a alta produção de alguns clones integrantes das variedades clonais lançadas pelo Incaper (FERRÃO et al., 2007).

No Espírito Santo, as curvas epidemiológicas da ferrugem no café Conilon têm em média, início nos meses de janeiro/fevereiro, evoluindo progressivamente com o máximo de severidade nos meses de julho a setembro (VENTURA et al., 2007).

2.4.2 Cercosporiose

A cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. e Cooke) é conhecida vulgarmente por mancha-foliar-de-cercóspora, cercosporiose, olho de pomba e

mancha de olho pardo, sendo uma das doenças mais antiga relatada nas Américas. Ataca a planta em diferentes estádios de desenvolvimento, e provoca perdas no rendimento de até 30% em fase de produção (POZZA, 2008). No Brasil, os primeiros relatos de sua ocorrência datam de 1887 (ZAMBOLIN et al., 1985). Até poucos anos atrás, a cercosporiose era considerada uma doença de importância secundária, mas, atualmente está presente em todas as regiões produtoras de café do país.

A cercosporiose é uma doença disseminada de folha para folha pelo vento, perpetuando através de conídios (esporos assexuados), vivendo no solo e em plantas atacadas. (MIGUEL et al., 1975). Os sintomas da doença constituem-se de pequenas manchas circulares, de coloração marrom escura, tendo no centro uma lesão cinza claro, com anel arroxeadado ou amarelado em volta; tem a aparência de um halo. As folhas atacadas caem rapidamente, ocorrendo desfolha e seca de ramos.

Nos frutos as lesões aparecem com mais frequência quando estão na fase da granação. Na parte exposta ao sol, aparecem manchas pequenas, deprimidas, de coloração marrom ou arroxeadada, e se estendem mais no sentido polar do fruto. As manchas mais velhas apresentam-se com aspecto ressecado e escuro; nas partes afetadas a poupa seca e fica aderente ao pergaminho, dificultando o despulpamento.

De acordo com vários autores (CARVALHO & CHALFOUN, 1998; ECHANDI, 1959; MANSK, 1990; TALAMINI, 1999), as principais causas da cercosporiose são o déficit hídrico associado ao desequilíbrio nutricional.

No Brasil, as primeiras referências sobre o seu aparecimento foi por volta de 1887. Com a implantação de lavouras nos cerrados ou em áreas de baixa fertilidade natural, os prejuízos com a doença ganharam maior importância econômica, pois há uma grande relação entre o ataque da doença e a nutrição mineral das plantas.

2.4.3 Seca de ponteiros

A seca dos ramos ou ponteiros (*die-back*) em café conilon tem sido amplamente relatada, principalmente em determinadas épocas do ano e em determinados clones, afetando a produtividade das lavouras e sua longevidade. Cafeeiros com seca dos ponteiros geralmente apresentam baixas reservas de carboidratos, que ocorrem principalmente durante a fase de granação dos frutos (RENA & CARVALHO, 2002).

As causas associadas à doença são a deficiência de nutrientes, deficiência hídrica, altas temperaturas, umidade excessiva do solo, ventos frios e presença dos fungos *Colletotrichum spp* e *Phoma spp*, estando também relacionadas aos desequilíbrios hormonais e distúrbios na demanda e/ou disponibilidade de nutrientes para a produção de frutos, principalmente os fotoassimilados como os carboidratos (RENA & CARVALHO, 2003).

No Espírito Santo, geralmente quando se observa a seca de ponteiros nas plantas, há evidências de condições climáticas desfavoráveis, alterações no sistema radicular das plantas e a predisposição genética que existe em algumas variedades e clones.

2.4.4 Mancha manteigosa

O primeiro relato da mancha-manteigosa (*Colletotrichum spp*) em café conilon no Brasil foi em 1977, no Estado do Espírito Santo (MANSK & MATIELLO, 1977). De acordo com Chalfoun (1998), a doença é de pouca relevância sobre *Coffea arabica*, porém, é importante em plantações de café conilon. Segundo Garcia et al., (2000), na região Norte, a incidência da doença pode chegar de 10 a 15% nas lavouras de conilon.

As espécies de *Colletotrichum* do cafeeiro são parasitas facultativos, com uma fase parasitária e outra saprofítica. A fase saprofítica pode constituir-se em importante fonte de inóculo para a sua disseminação entre as plantas. A inoculação de plantas e a transmissão do patógeno por semente foram confirmadas na América Central (VARGAS & GONZÁLES, 1972; MONTOYA,

1979). Períodos contínuos de alta umidade (7 a 10 dias de chuvas) e temperatura entre 22 e 25^oC favorecem o desenvolvimento do fungo que passa da fase saprofítica para a parasitária (PARADELA FILHO et al., 2001).

Os sintomas da doença podem se iniciar pelas folhas e ramos, porém ocorre principalmente nas folhas, onde aparecem inicialmente manchas arredondadas de coloração verde-clara, com aspecto oleoso e bem distribuídas por todo o limbo foliar. Em estágio mais avançado, as manchas apresentam centro necrótico, juntam-se e, às vezes, necrosam grande parte das folhas, causando a queda prematura das mesmas e secamento dos respectivos ramos. As lesões medem de 2 a 10 mm de diâmetro. O ataque é mais intenso nas folhas e ramos jovens durante o período chuvoso quando ocorre intensa brotação, porém pode ocorrer o ano todo. Os cafeeiros atacados apresentam desfolhas e seca progressiva dos ramos, no sentido do ápice para base (CHALFOUN, 1998; CARVALHO & CHALFOUN, 2000; GARCIA et al., 2000).

No Brasil, as espécies de *Colletotrichum* estão presentes em praticamente todas as lavouras de café, sendo isoladas de frutos, folhas e ramos, assintomáticos, acreditando-se que os fungos colonizam os tecidos após injúrias mecânicas, estresses hídricos e nutricionais, ou mesmo devido ao excesso de umidade e ventos (ZAMBOLIM et al., 2003).

2.4.5 Bicho mineiro

O bicho mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), constitui em um grande problema fitossanitário da cafeicultura brasileira (REIS & SOUZA, 1998). O continente africano é considerado como a região de origem do bicho mineiro, que daí se disseminou para todas as regiões onde a Rubiácea é cultivada, principalmente no Brasil, na qual a presença foi constatada a partir de 1850, com prejuízos na produção (FORNAZIER et al., 2007).

O inseto é um microlepdóptero de hábito crepuscular noturno. As mariposas medem 6,5 mm de envergadura, têm coloração branca pardacenta e as asas anteriores e posteriores franjadas. As lagartas vivem dentro de lesões ou minas foliares por elas mesmas construídas. Quando completamente desenvolvidas,

medem cerca de 3,5 mm de comprimento. Esse inseto é considerado de metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, lagarta, crisálida e adulta (SOUZA et al., 1998). Durante o dia, oculta-se na página inferior das folhas, ao anoitecer abandona o esconderijo e inicia a postura. Os ovos são colocados na parte superior das folhas, com média de 7 ovos por noite. A eclosão das lagartas leva, em média, de 5 a 21 dias, conforme as condições de temperatura e umidade. As lagartas penetram diretamente no mesófilo foliar, sem entrar em contato com o meio exterior, ficando entre as duas epidermes, causando a destruição do parênquima (FORNAZIER et al., 2007).

Após o seu desenvolvimento, abandonam as folhas pela parte superior das minas e com o auxílio de um fio de seda por elas produzido, descem para a “saia” do cafeeiro, onde irão fazer o casulo com fios de seda no formato da letra X (REIS & SOUZA, 2002). Nesse local, que oferece ao inseto a umidade adequada, para a transformação em pupa, esse estágio pupal tem a duração de 5 a 26 dias, após esse período surgem às novas mariposas, cuja longevidade média é de 15 dias (FORNAZIER et al., 2007).

Cafeeiros conduzidos em espaçamentos mais largos apresentam maiores infestações. Os fatores ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação), a ocorrência de inimigos naturais, os tratos culturais e as adubações exercem grande influência nos níveis populacionais dessa importante praga do cafeeiro. (SANTINATO et al., 2007).

Altas infestações do bicho mineiro podem afetar a longevidade da planta, em razão de desfolhas drásticas que as mesmas sofrem, afetando a frutificação, com má formação dos botões florais e baixo vingamento dos frutos. Os danos provocados pela lagarta ocorrem do ápice para a base e diminuem sua capacidade fotossintética devido à redução da área foliar.

2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO DE *Coffea canephora*

O uso de cultivares melhoradas é um dos fatores necessários para o sucesso da cafeicultura. Os programas de melhoramento procuram obter variedades adaptadas às diferentes regiões e aos diferentes sistemas de cultivo, e têm sido desenvolvidos com sucesso para *Coffea arabica* (FAZUOLI, 1986b; CARVALHO & FAZUOLI, 1993; MENDES, 1999; SAKIYAMA, 1999; SERA 1998; FAZUOLI et al., 2002; PEREIRA et al., 2002; SERA et al., 2002) e *Coffea canephora* (FAZUOLI, 1986b; CARVALHO & FAZUOLI, 1993; FERRÃO et al., 1999, 2000a; FONSECA et al., 2001, 2002, 2004).

O *Coffea canephora* é uma espécie muito desejada em programas de melhoramento por apresentar algumas características mais particulares, como: alta produtividade, ampla variabilidade genética, possibilidade de propagação sexuada e assexuada, rusticidade e tolerância às principais pragas, doenças e nematóides, maior quantidade de sólidos solúveis, entre outros. (VAN DER VOSSSEN, 1985)

No Brasil, os programas de melhoramento de *Coffea canephora* visam a obtenção de cultivares com alta capacidade produtiva e qualidade. Assim, os principais objetivos específicos são: avaliar e selecionar regionalmente clones e cultivares com características agronômicas desejáveis para diferentes sistemas de cultivo; selecionar cultivares para plantio sob irrigação; manter e caracterizar os clones nos bancos ativos de germoplasma; selecionar genótipos com maior teor de sólidos solúveis totais e menor teor de cafeína dos grãos, entre outros.

A seleção clonal e a produção de híbridos são estratégias muito utilizadas no melhoramento genético (CHARRIER & BERTHAUD, 1988; FERRÃO et al., 1999; FONSECA, 1999). Em vários países, variedades clonais e híbridos sintéticos têm se constituído nos materiais básicos para produção da espécie *Coffea canephora*.

Apesar de ter-se, em muitas casos, superioridade das variedades propagadas assexuadamente em relação à sexuadamente, no que diz respeito às características de produção, precocidade da primeira colheita e qualidade do

produto final (BRAGANÇA et al., 1993), existe a preocupação com o estreitamento excessivo da base genética dos materiais cultivados.

Para minimizar essa questão, os métodos de melhoramento genéticos utilizados em *Coffea canephora* envolvendo reprodução assexuada e sexuada devem ser conduzidos paralelamente, pois, enquanto o primeiro leva estreitamento da base genética dos materiais obtidos, o segundo permite a recombinação genética, recuperando a variabilidade e proporcionando a manutenção na população de genes que podem vir a ser considerados importantes em condições futuras (CHARRIER e BERTHAUD, 1988).

No Estado do Espírito Santo, a EMCAPA, hoje INCAPER, iniciou o programa de melhoramento genético de *Coffea canephora*, var. Conilon em 1985. Os primeiros trabalhos de melhoramento genético com a espécie realizada pelo INCAPER contemplaram a seleção de plantas individuais, bem como o agrupamento destas, de acordo com certas características morfoagronômicas de interesse e sua posterior multiplicação assexuada. Como resultados foram recomendadas cinco variedades clonais e uma de semente: EMCAPA 8111; EMCAPA 8121 e EMCAPA 8131 (BRAGANÇA et al., 1993; BRAGANÇA et al., 2001), seguidas das variedades EMCAPA 8141- Robustão Capixaba (FERRÃO et al., 2000a), EMCAPER 8151- Robusta Tropical (FERRÃO et al., 2000b) e Vitória Incaper 8142 (FONSECA et al., 2004).

A seleção clonal consiste na avaliação fenotípica de indivíduos considerados superiores em campos oriundos de polinização aberta, de sua multiplicação assexuada e posterior avaliação em ensaios comparativos, nos quais se avalia também a compatibilidade genética entre os eleitos, para a formação de uma variedade clonal (ANDRADE NETO et al., 1995).

O INCAPER vem, em seu Programa de Melhoramento Genético, desenvolvendo e lançando variedades formadas pelo agrupamento de no mínimo 8 clones, agrupando aqueles com características agronômicas homogêneas, mas com dissimilaridade genética (FERRÃO et al., 2004; FONSECA et al., 2004). Os principais critérios de seleção têm sido: potencial de produção, estimado por um

período não inferior a 4 colheitas; adaptação a diferentes ambientes; reação à pragas, doenças e a seca, uniformidade de maturação dos frutos; e época de maturação, tamanho do fruto, entre outros (FONSECA, 1996).

2.6 ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS

O sucesso de qualquer programa de melhoramento depende da existência da variabilidade genética na população, e a utilização de métodos de melhoramento adequados. Assim, no estabelecimento de programas eficazes de melhoramento genético de *Coffea canephora*, a quantificação da variabilidade genética e a estimativa de parâmetros genéticos são de grande importância, pois permitem fazer uma inferência sobre o controle genético dos diferentes caracteres, comparar os métodos de seleção, e obter conhecimentos sobre a estrutura genética da população.

De acordo com Falconer (1981) e Vencovsky (1987), as estimativas dos parâmetros genéticos podem ser influenciadas por diferentes métodos de melhoramento, materiais genéticos, condições ambientais e época e idade de avaliações, entre outros fatores.

Segundo Cruz & Carneiro (2003), as estimativas das variâncias genéticas são obtidas a partir da análise de variância dos dados, conforme determinado delineamento experimental. Os quadrados intermediários dessa análise são desdobrados, na forma de equações, em seus componentes de variância, obtidas pelas expectativas ou esperanças matemáticas desses quadrados intermediários. Conhecida essas esperanças ou equações, são obtidas pela combinação da mesma, os estimadores de cada um dos componentes de variância.

A variância fenotípica é a soma dos componentes isolados – variância genotípica e variância ambiental. A variância genotípica é a variância dos valores genotípicos. A variância ambiental é a variância atribuída aos desvios do

ambiente, sendo assim toda a variância não genética. Em geral, ela é uma fonte de erro, sendo o objetivo do pesquisador ou melhorista reduzi-la utilizando um manejo cuidadoso ou delineamento apropriado do experimento (FALCONER, 1987).

A estimativa da herdabilidade, semelhante ao coeficiente de determinação genotípico (H^2), é um dos parâmetros genéticos de maior utilidade para os melhoristas e indica a confiabilidade com que o valor fenotípico representa o valor genotípico, determinando a proporção do ganho obtido com a seleção (FALCONER, 1989). Caracteres com herdabilidade baixa demandam maiores cuidados e exigem métodos de seleção mais elaborados do que quando comparados aos caracteres com alta herdabilidade, para obterem ganhos genéticos satisfatórios.

O coeficiente de variação permite medir a precisão experimental, o qual, quanto menor, maior será a precisão experimental. Os resultados são interpretados de acordo com cada característica.

O índice de variação é obtido pelo quociente entre o coeficiente de variação genética e o coeficiente de variação experimental, sendo uma informação adicional ao melhorista, o qual ajuda na detecção da variabilidade genética das características na população.

Fonseca (1999) e Ferrão et al. (2003), em estudos de estimativas de parâmetros genéticos envolvendo diferentes características e genótipos de café Conilon, verificaram, através da análise de variância, diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos, em todas as características, indicando a existência de variabilidade genética entre os materiais. O coeficiente de determinação genotípico (H^2) foi superior a 70% para todas as características, atingindo 94,17%, e o coeficiente de variação genético (CV_g) foi superior ao coeficiente de variação ambiental (CV_e) para a maioria dos caracteres, caracterizando a maior variabilidade genética em relação à ambiental para a maioria das características, o que reforça condições favoráveis ao melhoramento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS EXPERIMENTAIS

Os dados utilizados neste trabalho foram disponibilizados pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural e são oriundos do Programa de Melhoramento Genético de *Coffea canephora* conduzido na Fazenda Experimental de Bananal do Norte (FEBN), município de Cachoeiro do Itapemirim, ES.

Neste trabalho foram avaliados três grupos de materiais genéticos com épocas distintas de maturação dos frutos, classificados como de maturação precoce, intermediário e tardio. Esses materiais foram inicialmente selecionados em campos de recombinação no Sul do Estado na FEBN e colocados em ensaios de competição de clones no mesmo local. Os ensaios foram implantados em maio de 2004 e as avaliações foram realizadas nos anos de 2006, 2007, 2008 e 2009, por ocasião da colheita. Para cada grupo de materiais genéticos foi conduzido um experimento. E cada grupo foi composto de 20 clones (20 materiais genéticos).

Segundo a carta agroclimática do Espírito Santo (FEITOSA, 1986), o município de Cachoeiro de Itapemirim, situa-se a uma latitude 20° 45' sul, longitude de 41° 16' oeste, altitude de 140 metros. Apresenta temperatura média anual de 23°C, topografia ondulada, precipitação pluviométrica em torno de 1.200 mm, e solos de boa fertilidade. De modo geral, os meses de janeiro, novembro e dezembro são úmidos, enquanto março, abril e outubro são parcialmente úmidos e maio, junho, julho, agosto e setembro, secos. Em função de não se ter uma Estação Agroclimática na FEBN, apresentamos no Anexo 1, os dados do local mais próximo à fazenda.

O manejo, a adubação, a condução e os tratos culturais nos experimentos foram realizados de acordo com as necessidades e as recomendações técnicas para a cultura. A irrigação foi feita, exclusivamente, com caráter suplementar, apenas em épocas de condições desfavoráveis.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Os três experimentos compostos por materiais genéticos de maturação precoce, intermediário e tardio foram instalados em blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas com cinco plantas e no espaçamento de 3,0 m X 1,2 m (2.777 plantas ha⁻¹)

As características avaliadas foram:

- a) maturação dos frutos (MA): corresponde ao número de dias entre o florescimento e a colheita;
- b) produtividade, em sacas ha⁻¹ (PRO): calculada com base no peso de café cereja/parcela e convertido para café beneficiado, utilizando-se da relação 4:1;
- c) tamanho de fruto por ocasião da colheita (TF): com base na Tabela 01;
- d) uniformidade de maturação dos frutos por ocasião da colheita (UMA): com base na Tabela 01;
- e) vigor vegetativo (VG): com base na Tabela 01;
- f) cor do fruto maduro (CF): com base na Tabela 01;
- g) índice de avaliação visual (IAV): com base na Tabela 01;
- r) porte (PT): com base na Tabela 01;

i) reação a doenças e pragas: com base na Tabela 01;

j) chochamento dos grãos (CHO): avaliado após a colheita, retirando-se uma amostra de 100 frutos e transferindo-a para um recipiente com água, onde contabilizou o número de frutos bóia.

Tabela 01 – Escala de valores atribuídos na avaliação das características: tamanho de frutos em estado cereja (TF), uniformidade de maturação (UMA), vigor vegetativo (VG), índice de avaliação visual (IAV), porte (PT), reação a doenças e pragas e chochamento dos grãos (CHO), segundo as escalas descritivas

Característica	Avaliação visual
Tamanho de fruto (TF)	1- Pequeno
	2- Intermediário
	3- Grande
Uniformidade de maturação (UMA)	1 - Pelo menos 90% dos frutos maduros
	2 - Frutos 50% maduros e 50% verde
	3 - Menos de 50% de frutos maduros, com a presença de secos a verdes
Vigor vegetativo (VG)	1 - Muito fraco
	3 - Fraco
	5 - Intermediário
	7 - Vigoroso
	9 - Muito vigoroso
	10 - Excelente vigor
Índice de avaliação visual (IAV)	1 - Muito ruim
	3 - Ruim
	5 - Intermediário
	7 - Bom
	10 - Excelente.
Cor do fruto maduro (CF)	1 - Vermelho
	2 - Amarelo
	3 - Laranja
Porte (PT)	1 - Baixo
	2 - Intermediário
	3 - Alto

continua...

Tabela 01 – Escala de valores atribuídos na avaliação das características: tamanho de frutos em estado cereja (TF), uniformidade de maturação (UMA), vigor vegetativo (VG), índice de avaliação visual (IAV), porte (PT), reação a doenças e pragas e chochamento dos grãos (CHO), segundo as escalas descritivas

Característica	Avaliação visual
Ferrugem (FER)	1 - Sem sintomas visíveis 3 - Algumas folhas com poucas pústulas 5 - Folhas com infecção moderada, sem desfolha 7 - Folhas com infecção alta, pústulas abundantes e ocorrência de desfolha 9 - Sintomas muito severos, com grande desfolhas
Mancha de cercosporiose (CER)	1 - Sem sintomas visíveis 3 - Presença de poucas lesões 5 - Lesões nas folhas e presença moderada nos frutos 7 - Presença de muitas lesões nas folhas e frutos 9 - Sintomas muito severos nas folhas, frutos e ramos
Seca de ponteira/ramos (SP)	1 - Sem sintomas 3 - Algumas ramos com pouca seca 5 - Ramos secos 7 - Ramos com intensa seca 9 - Sintomas muito severos, com grande seca
Mancha manteigosa (MM)	1 - Sem sintomas visíveis 3 - Presença de lesões nas folhas 5 - Muitas lesões nas folhas, alguns frutos com lesões e lesões necróticas nas folhas 7 - Lesões abundantes nas folhas e frutos, muitas lesões necróticas nas folhas e seca de alguns ramos 9 - Sintomas muito severos nas folhas, frutos e ramos
Incidência de bicho mineiro (BM)	1- Sem sintomas visíveis 3- Algumas folhas com poucas minas 5- Folhas moderadamente minadas, sem desfolha 7- Folhas muitas minas com ocorrência de desfolha 9- Sintomas muito severos com grandes desfolhas

3.3 ANÁLISES DE VARIÂNCIA

Para cada grupo de materiais genéticos (precoce, intermediário e tardio), realizou-se a análise de variância individual (por ano) e conjunta (quatro anos). Para a análise conjunta, considerou-se os três experimentos subdividida no tempo (anos).

O modelo estatístico para análise de variância individual foi:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

em que:

Y_{ij} = valor fenotípico da ij-ésima observação;

μ = média geral;

G_i = efeito do i-ésimo genótipo;

B_j = efeito do j-ésimo bloco;

ε_{ij} = erro experimental.

Tabela 02 – Esquema de análise de variância individual e esperança dos quadrados intermediários para um experimento em blocos ao acaso

FV	GL	QM	E (QM)	F
Blocos	r-1	QMB	$\sigma^2 + g\sigma_b^2$	
Genótipos	g-1	QMG	$\sigma^2 + r\phi_{\varepsilon}^2$	QMG/QMR
Resíduo	(r-1)(g-1)	QMR	σ^2	
Total	gr-1			

$$\phi_{\varepsilon} = \frac{QMG - QMR}{r} \quad (\text{Componente de variância associado ao genótipo}).$$

O modelo estatístico utilizado para análise de variância conjunta foi:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij} + A_k + GA_{ik} + \sigma_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = valor fenotípico da ijk -ésima observação;

μ = média geral;

G_i = efeito do i -ésimo genótipo;

A_k = efeito do k -ésimo ano;

B_j = efeito do j -ésimo bloco;

SA_{ik} = efeito da interação do i -ésimo genótipo com o k -ésimo ano;

ε_{ij} = erro aleatório a;

σ_{ijk} = erro aleatório b.

Tabela 03 – Esquema de análise de variância conjunta e esperança dos quadrados intermediários para um experimento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo

FV	GL	QM	E (QM)	F
Blocos	$r-1$	QMB	$\sigma_{\varepsilon_b}^2 + a\sigma_{\varepsilon_a}^2 + ga\sigma_b^2$	
Genótipos (G)	$g-1$	QMG	$\sigma_{\varepsilon_b}^2 + a\sigma_{\varepsilon_a}^2 + r\frac{g}{g-1}\sigma_{\varepsilon_{ga}}^2 + ra\phi_{\varepsilon}$	$\frac{QMG + QME_b}{QMGA + QME_a}$
Erro a	$(r-1)(g-1)$	QME_a	$\sigma_{\varepsilon_b}^2 + a\sigma_{\varepsilon_a}^2$	
Anos (A)	$a-1$	QMA	$\sigma_{\varepsilon_b}^2 + rg\sigma_a^2$	QMA/QME_b
Interação (G*A)	$(g-1)(a-1)$	QMGA	$\sigma_{\varepsilon_b}^2 + r\frac{g}{g-1}\sigma_{\varepsilon_{ga}}^2$	$QMGA/QME_b$
Erro b	$g(a-1)(r-1)$	QME_b	$\sigma_{\varepsilon_b}^2$	
Total	$gar-1$			

$$\phi_{\varepsilon} = \frac{QMG + QME_b - QME_a - QMGA}{ra} \quad (\text{Componente de variância associado ao genótipo});$$

$$\sigma_a^2 = \frac{QMA - QME_a}{rg} \quad (\text{Componente de variância associado ao ano});$$

$$\sigma_{\varepsilon_{ga}}^2 = \frac{QMGA - QME_b}{r} \cdot \frac{g-1}{g} \quad (\text{Componente de variância associado à interação}).$$

3.4 PARÂMETROS GENÉTICOS E AMBIENTAIS PARA ANÁLISE CONJUNTA

As estimativas dos parâmetros genéticos: coeficiente de variação ambiental (CV_e); variabilidade genotípica ($\hat{\phi}_g$); variância ambiental ($\hat{\sigma}_e^2$); variância fenotípica ($\hat{\sigma}_f^2$); coeficiente de determinação genotípico (H^2); coeficiente de variação genotípico (CV_g); e índice de variação (CV_g/CV_e), associados aos efeitos aleatórios, dos componentes quadráticos associados aos efeitos fixos e dos parâmetros genéticos e não-genéticos, foram obtidas com informações das esperanças de quadrados intermediários da análise de variância conjunta, segundo as expressões apresentadas por Cruz et al. (2006), conforme apresentado abaixo.

3.4.1 Variabilidade genotípica

Foi obtida pelo estimador do componente quadrático, que expressa a variabilidade genotípica entre as médias dos genótipos:

Análise de variância individual	Análise de variância conjunta
$\hat{\phi}_g = \frac{QMG + QMR}{r}$	$\hat{\phi}_g = \frac{QMG + QME_b - QME_a - QMGA}{ra}$

3.4.2 Variância fenotípica

A variância fenotípica entre as médias dos tratamentos foi obtida pela razão entre o quadrado intermediário do genótipo e o número de repetições:

$$\hat{\sigma}_f^2 = \frac{QMG}{r}$$

3.4.3 Variância ambiental entre médias de parcelas

$$\hat{\sigma}_e^2 = \frac{QMR}{r}$$

Foi estimada por meio de quadrado intermediário do erro, dividido pelo número de repetições:

3.4.4 Coeficiente de determinação genotípico

Análise de variância individual

$$H^2 = \frac{\hat{\Phi}_{\xi}}{\hat{\sigma}_f^2}$$

Análise de variância conjunta

$$H^2 = \frac{\hat{\Phi}_{\xi}}{(QMG/ar)}$$

3.4.5 Coeficiente de variação genética

Dado por:

$$CV_{\xi} = \left(100 \cdot \sqrt{\hat{\Phi}_{\xi}} \right) / \mu$$

Em que μ é o estimador da média geral da característica avaliada.

3.4.6 Coeficiente de variação experimental

Dependendo do caso, foram utilizados os CV a partir do erro a e do erro b para os coeficientes relacionados à parcela e subparcela, respectivamente. Na análise individual, foi usado o quadrado intermediário do resíduo. Dado por:

$$CV_{\xi} = \left(100 \cdot \sqrt{\hat{\Phi}_{\xi}} \right) / \mu$$

$$CV_{\text{parcela}} = \left(100 \cdot \sqrt{QME_a} \right) / \mu$$

$$CV_{\text{subparcela}} = \left(100 \cdot \sqrt{QME_b} \right) / \mu$$

$$CV = (100 \cdot \sqrt{QMR}) / \mu$$

3.4.7 Relação entre coeficiente de variação genético e coeficiente de variação experimental

$$\frac{CV_{\tilde{\epsilon}}}{CV} = \sqrt{\frac{\tilde{\Phi}_{\tilde{\epsilon}}}{QMR/r}}$$

Para a realização das análises estatísticas, foi utilizado o aplicativo computacional em genética e estatística denominado “Programa GENES” (CRUZ, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DE VARIÂNCIA POR ANO E ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS

Os dados referentes à análise de variância e as estimativas de parâmetros genéticos para os quatro anos de avaliação em cada grupo de material genético (precoce, intermediário e tardio) encontram-se nas Tabelas 04 a 09.

De acordo com a Tabela 04, observa-se que o caráter maturação (MAT), apresenta diferenças ($P < 0,01$) entre tratamentos para o grupo precoce nos anos 2007, 2008 e 2009, grupo intermediário no ano 2006 e grupo tardio nos anos 2007 e 2008. Analisando as médias dos três grupos, observa-se que as médias encontradas para maturação está de acordo com Bragança et al. (1993; 2001). Verifica-se um diferencial de maturação entre grupos, chegando até três meses da época de colheita, o que permite ao produtor programar a sua colheita e otimizar a sua mão-de-obra na propriedade. Os coeficientes de variação foram baixos, caracterizando boa precisão experimental.

Verificam-se estimativas de coeficientes de variação genotípico elevado para a característica tamanho de fruto. Para a característica época de maturação, observam-se bastante influência do ambiente.

Tabela 04 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
Caráter	Parâmetros	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
MAT	QMG	154,38 ^{ns}	492,81 ^{**}	548,74 ^{**}	292,51 ^{**}	890,3 ^{**}	100,87 ^{ns}	5,18 ^{ns}	93,45 ^{ns}	23,37 ^{ns}	503,73 ^{**}	34,48 ^{**}	150,73 ^{ns}
	Média	250,23	237,72	250,51	230,2	290,9	275,9	306,77	287,76	308,57	299,68	306,51	291,06
	CV (%)	4,15	5,27	6,02	3,45	6,26	3,33	1,49	3,31	1,43	4,58	1,13	3,24
	$\hat{\sigma}_F^2$	38,59	123,20	137,18	73,12	222,57	25,21	1,29	23,36	5,84	125,93	8,62	37,68
	$\hat{\sigma}_M^2$	27,06	39,27	56,90	15,82	83,17	21,20	5,23	22,70	4,91	47,29	3,04	22,31
	$\hat{\Phi}_{Mg}$	11,52	83,93	80,28	57,30	139,40	4,01	0,00	0,66	0,92	78,63	5,57	15,36
	H ² (%)	29,87	68,12	58,52	78,36	62,63	15,93	0,00	2,82	15,91	62,44	64,64	40,77
	CV _g (%)	1,35	3,85	3,57	3,28	4,05	0,72	0,00	0,28	0,31	2,95	0,77	1,34
	CV _g / CV _e	0,32	0,73	0,59	0,95	0,64	0,21	0,00	0,08	0,21	0,64	0,67	0,41
TF	QMG	0,66 ^{**}	1,13 ^{**}	1,35 ^{**}	0,82 ^{**}	0,95 ^{**}	1,23 ^{**}	0,63 ^{**}	0,75 ^{**}	0,68 ^{**}	1,13 ^{**}	1,22 ^{**}	0,34 ^{ns}
	Média	2,15	2,09	2,14	2,20	2,68	2,64	2,5	2,33	2,91	2,71	2,30	2,33
	CV (%)	17,98	20,47	23,22	19,70	14,81	17,10	17,80	16,60	15,49	18,66	20,24	20,36
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,16	0,28	0,33	0,20	0,23	0,30	0,15	0,18	0,17	0,28	0,30	0,08
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,03	0,04	0,06	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05
	$\hat{\Phi}_{Mg}$	0,12	0,23	0,27	0,15	0,19	0,25	0,10	0,15	0,12	0,21	0,25	0,03
	H ² (%)	77,69	83,83	81,64	77,05	83,43	83,49	68,61	79,92	71,96	77,35	82,22	35,15
	CV _g (%)	16,75	23,31	24,49	18,06	16,62	19,23	13,16	16,56	12,41	17,25	21,77	7,49
	CV _g / CV _e	0,93	1,13	1,05	0,91	1,12	1,12	0,73	0,99	0,80	0,92	1,07	0,36

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Para as características uniformidade de maturação e produtividade (Tabela 05), há predominância de diferenças significativas, mostrando variabilidade genética dentro de cada grupo de materiais genéticos. Em cada grupo, os maiores coeficientes de variação são encontrados no ano de 2008 e 2009. De modo geral, as magnitudes dos coeficientes de determinação são elevados e a relação entre CV_g/CV_e , próximo ou maior que 1,0, indicando condições favorável para a realização de seleção de genótipos e para o melhoramento genético.

Ferrão (2004), estimando parâmetros genéticos em 40 progênies de *Coffea canephora* avaliadas em sete colheitas (1996 a 2002), também detectou diferenças significativas ($P < 0,01$) para uniformidade de maturação e outras características importantes.

De acordo com a Tabela 05, a média de produtividade (PRO) para o grupo precoce é semelhante para os quatro anos. Já para o grupo intermediário e tardio, as médias oscilam de um ano para o outro, onde os maiores valores encontram-se na segunda e quarta colheita. Nesses grupos, verificam-se o efeito da bienalidade a partir da terceira colheita, concordando com os resultados de Fonseca (1999), Sakiyama et al. (1999), Bragança et al. (2000), Ferrão et al. (2003) e Fonseca et al. (2003). Para os três grupos a menor colheita foi no primeiro ano (2006), visto que as plantas ainda estavam iniciando a expressão de seus potenciais produtivos.

Coeficientes de determinação genotípica (H^2) elevado caracterizam a predominância da variabilidade genética em relação à ambiental e, também, condições favoráveis para a realização de seleção e melhoramento, pois, através das elevadas estimativas de H^2 , são verificadas as confiabilidades com que o valor fenotípico representa os valores genotípicos dos materiais genéticos estudados. O índice de variação apresenta valores oscilando de 0,66 a 2,4. Segundo Vencovsky (1987), valores de índice iguais ou acima de 1,0 indicam situações favorável à seleção. Assim, os resultados tanto de H^2 e índice de variação mostram condição favorável ao melhoramento para os grupos de maturação precoce, intermediário e tardio nos anos de 2006 a 2009.

Tabela 05 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
Caráter	Parâmetros	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
UMA	QMG	1,23**	0,10 ^{ns}	0,95**	1,02**	1,09**	0,24**	0,40 ^{ns}	0,74**	0,32**	0,38**	0,27 ^{ns}	0,58 ^{ns}
	Média	1,49	1,14	1,38	1,48	1,56	1,22	1,45	1,35	1,29	1,40	1,41	1,45
	CV(%)	28,90	23,17	32,48	32,61	33,40	23,75	35,84	29,58	25,65	27,46	28,05	38,69
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,30	0,02	0,23	0,25	0,27	0,06	0,10	0,18	0,08	0,09	0,06	0,14
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,04	0,01	0,05	0,05	0,06	0,02	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,07
	$\hat{\phi}_g$	0,26	0,007	0,18	0,19	0,20	0,03	0,03	0,14	0,05	0,05	0,02	0,06
	H ² (%)	84,96	30,11	78,81	77,29	74,92	64,84	33,50	78,39	66,02	61,48	41,67	45,31
	CV _g (%)	34,35	7,60	31,33	30,09	28,87	16,12	12,72	28,17	17,87	17,35	11,85	17,61
CV _g /CV _e	1,18	0,32	0,96	0,92	0,86	0,67	0,35	0,95	0,69	0,63	0,42	0,45	
PRO	QMG	520,26**	949,70**	1398,07**	5865,80**	371,22**	997,76**	1998,70**	9125,91**	399,86**	431,14**	2561,17**	5573,33**
	Média	50,65	64,73	65,29	81,99	52,91	78,57	43,03	75,72	53,62	62,42	52,90	79,06
	CV(%)	21,32	19,13	21,60	22,67	16,47	19,20	37,13	25,72	16,74	20,01	34,93	26,76
	$\hat{\sigma}_F^2$	130,06	237,42	349,51	1466,45	92,80	249,44	499,67	2281,47	99,96	107,78	640,29	1393,33
	$\hat{\sigma}_e^2$	29,18	38,35	49,75	86,44	19,00	56,91	63,82	94,87	20,16	39,03	85,40	111,91
	$\hat{\phi}_g$	100,88	199,6	299,76	1380,00	73,79	192,52	435,84	2186,60	79,79	68,74	554,88	1281,41
	H ² (%)	77,56	83,84	85,76	94,10	79,51	77,18	87,22	95,84	79,82	63,78	86,66	91,96
	CV _g (%)	19,82	21,79	26,51	45,30	16,23	17,65	48,51	61,74	16,65	13,28	44,52	45,27
CV _g /CV _e	0,92	1,13	1,22	1,99	0,98	0,91	1,30	2,4	0,99	0,66	1,27	1,69	

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Há significância para o caráter porte (PT) dentro dos três grupos, exceto no ano 2007 no grupo intermediário e em 2008 no grupo tardio, o que, confirma a existência de variabilidade genética (Tabela 06). Essa característica é fundamental no programa de melhoramento genético, visto que o desenvolvimento de cultivares de porte mais baixo possibilita o adensamento de lavouras, sem contar com a facilidade para o manejo e tratos culturais. O coeficiente de determinação genotípica (H^2) e o índice de variação (CV_g/CV_e) apresentam valores altos, no grupo precoce nos anos 2007 a 2009, no grupo intermediário apenas no ano 2009 e no grupo tardio nos anos 2006, 2007 e 2009, caracterizando, predominância genética em relação a ambiental.

As Tabelas 06 e 07 mostram efeito significativo, para as características vigor (VG), índice de avaliação visual (IAV) e porcentagem de chochamento (CHO). Os coeficientes de determinação genotípica (H^2) e o índice de variação (CV_g/CV_e) são altos, para os três grupos nos quatro anos, exceto para a característica vigor no ano 2007 (grupo precoce e tardio), índice de avaliação visual no ano 2007 (grupo precoce) e nos anos 2007 e 2008 do grupo tardio e por último chochamento no ano 2009 do grupo precoce. Deve-se destacar que valores de índice de variação acima de 1,0 indicam situação favorável à seleção.

Tabela 06 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
Caráter	Parâmetros	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
PT	QMG	0,35*	0,85**	0,93**	0,48**	0,45*	0,27 ^{ns}	0,47*	1,08**	0,57**	0,55**	0,40 ^{ns}	1,26**
	Média	1,98	1,17	1,87	1,86	2,28	2,01	2,18	1,9	2,06	1,96	2,21	2,0
	CV(%)	21,19	28,30	30,26	22,39	22,28	22,13	21,67	26,99	21,59	21,35	25,12	30,99
	$\hat{\sigma}_f^2$	0,08	0,21	0,23	0,12	0,11	0,06	0,11	0,27	0,14	0,13	0,10	0,31
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,04	0,05	0,08	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,07	0,09
	$\hat{\Phi}_E$	0,04	0,15	0,15	0,07	0,04	0,01	0,06	0,20	0,09	0,09	0,02	0,21
	H ² (%)	49,96	73,00	65,53	64,23	42,83	28,00	52,21	75,84	65,52	68,62	23,13	69,58
	CV _g (%)	10,58	23,27	20,86	15,00	9,64	6,90	11,32	23,92	14,88	15,79	6,89	23,43
	CV _g /CV _e	0,49	0,82	0,68	0,67	0,43	0,31	0,52	0,88	0,68	0,73	0,27	0,75
VG	QMG	2,23**	1,06*	3,71**	5,63**	1,56**	4,28**	5,15**	6,63**	1,56**	1,10*	4,27**	5,05**
	Média	8,18	8,88	7,78	6,57	8,6	8,47	7,31	6,32	8,65	8,77	7,51	6,77
	CV (%)	8,32	7,91	12,79	18,40	8,60	8,48	14,13	17,42	8,16	8,06	12,21	18,44
	$\hat{\sigma}_f^2$	0,55	0,26	0,92	1,40	0,39	1,07	1,28	1,65	0,39	0,27	1,06	1,26
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,11	0,12	0,24	0,36	0,13	0,12	0,26	0,30	0,12	0,12	0,21	0,39
	$\hat{\Phi}_E$	0,44	0,14	0,68	1,04	0,25	0,94	1,02	1,35	0,26	0,15	0,85	0,87
	H ² (%)	79,17	53,53	73,28	74,01	64,98	87,94	79,26	81,68	68,12	54,57	80,29	69,06
	CV _g (%)	8,12	4,24	10,59	15,52	5,85	11,45	13,82	18,40	5,96	4,42	12,33	13,78
	CV _g /CV _e	0,97	0,53	0,82	0,84	0,68	1,35	0,97	1,04	0,73	0,54	1,00	0,74

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 07 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
Caráter	Parâmetros	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
IAV	QMG	2,12**	0,68*	3,67**	7,06**	1,58**	1,68**	9,10**	7,92**	1,56**	2,42*	5,94**	5,14**
	Média	8,22	8,82	7,55	6,48	8,6	8,57	5,82	6,03	8,65	7,96	6,27	6,3
	CV (%)	8,15	6,65	11,53	18,35	8,80	9,40	25,55	20,22	8,16	13,56	25,76	22,77
	$\hat{\sigma}_f^2$	0,53	0,17	0,91	1,76	0,39	0,42	2,27	1,98	0,39	0,60	1,48	1,28
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,11	0,08	0,18	0,35	0,14	0,16	0,55	0,37	0,12	0,29	0,65	0,51
	$\hat{\phi}_E$	0,41	0,08	0,72	1,41	0,25	0,25	1,72	1,60	0,26	0,31	0,83	0,77
	H ² (%)	78,86	49,80	79,36	79,93	63,90	61,46	75,66	81,18	68,12	51,94	56,04	60,02
	CV _g (%)	7,87	3,31	11,30	18,31	5,85	5,93	22,53	21,01	5,96	7,05	14,54	13,94
	CV _g /CV _e	0,96	0,49	0,98	0,99	0,66	0,63	0,88	1,03	0,73	0,51	0,56	0,61
CHO	QMG	1142,28**	27,44**	120,15**	1,17*	2565,88**	41,08**	20,02**	2,74**	1740,77**	31,49**	19,42**	1,35**
	Média	27,77	3,97	4,97	2,63	34,01	4,53	3,56	3,16	23,71	4,97	2,78	3,15
	CV (%)	56,14	57,91	84,86	29,07	40,96	63,68	53,89	26,36	44,14	56,51	83,52	17,43
	$\hat{\sigma}_f^2$	285,57	6,86	30,03	0,29	641,47	10,27	5,00	0,68	435,19	7,87	4,85	0,33
	$\hat{\sigma}_e^2$	60,78	1,32	4,45	0,14	48,54	2,08	0,92	0,17	27,39	1,97	1,35	0,07
	$\hat{\phi}_E$	224,78	5,53	25,58	0,14	592,92	8,18	4,08	0,51	407,79	5,89	3,50	0,26
	H ² (%)	78,71	80,69	85,16	49,76	92,47	79,67	81,59	74,67	93,70	74,90	72,09	77,69
	CV _g (%)	53,97	59,19	101,66	14,46	71,59	63,04	56,72	22,63	85,16	48,81	67,13	16,27
	CV _g /CV _e	0,96	1,02	1,19	0,49	1,74	0,99	1,05	0,85	1,92	0,86	0,80	0,93

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Verifica-se diferenças significativas para a característica ferrugem nos anos 2008 e 2009 (grupo precoce), nos anos 2007 e 2009 (grupo intermediário) e nos anos 2006, 2007 e 2009 (grupo tardio) (Tabela 08). Para a doença mancha de cercóspera nos anos 2009 do grupo precoce, 2008 e 2009 do grupo intermediário e ano 2009 no grupo tardio, existe diferença significativa (Tabela 08). A seca de ponteiro é significativa apenas no ano 2009 no grupo precoce e intermediário (Tabela 09).

As maiores médias de doenças são detectadas nos anos de 2008 e 2009, que são referentes à terceira e quarta colheita, respectivamente. As estimativas dos coeficientes de determinação são baixas nos três grupos e os coeficientes de variação elevados. Somente verifica-se seca de ponteiro no ano 2009 (Tabela 09).

Observa-se a não significância para a praga bicho mineiro para a maioria dos anos, exceto para o ano 2007 (grupo precoce); 2007 e 2009 (grupo intermediário) e no ano 2009 (grupo tardio) (Tabela 09). As médias da incidência do bicho mineiro para os três primeiros anos oscilam na escala de 1 a 2 e para o ano 2009 as médias estão acima de 3. Quanto ao coeficiente de determinação genotípica e índice de variação (CV_g/CV_e), no grupo intermediário do ano 2007 e 2009 apresenta valores altos.

Tabela 08 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
Caráter	Parâmetros	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
FER	QMG	0,23 ^{ns}	0,34 ^{ns}	3,88**	1,57**	0,38 ^{ns}	2,55**	0,81 ^{ns}	8,57**	0,90*	1,00*	1,53 ^{ns}	6,84**
	Média	1,02	1,33	2,8	2,47	1,23	1,88	4,42	3,52	1,53	2,03	2,6	3,57
	CV(%)	15,56	41,44	34,47	32,96	45,29	43,15	32,74	30,14	44,77	32,96	38,29	43,05
	$\hat{\sigma}_f^2$	0,00	0,08	0,97	0,39	0,09	0,63	0,20	2,14	0,22	0,25	0,38	1,71
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,00	0,07	0,23	0,16	0,07	0,16	0,15	0,28	0,11	0,11	0,24	0,59
	$\hat{\phi}_\varepsilon$	0,00	0,01	0,73	0,22	0,01	0,46	0,04	1,86	0,10	0,13	0,13	1,11
	H ² (%)	0,00	12,05	76,01	57,76	17,50	73,87	22,93	86,83	47,45	55,21	35,50	65,38
	CV _g (%)	0,00	7,67	30,68	19,27	10,43	36,27	8,93	38,70	21,27	18,30	14,20	29,58
	CV _g /CV _e	0,00	0,18	0,89	0,58	0,23	0,84	0,27	1,28	0,47	0,55	0,37	0,68
CER	QMG	0,13 ^{ns}	no	0,64 ^{ns}	4,40*	0,42 ^{ns}	no	2,50**	5,15**	1,32 ^{ns}	no	1,10 ^{ns}	5,66**
	Média	1,16		1,7	2,16	1,5		2,08	3,52	1,78		2,06	3,57
	CV(%)	31,22		40,93	49,34	38,28		41,32	36,99	46,10		48,82	41,21
	$\hat{\sigma}_f^2$	0,03		0,16	0,60	0,10		0,62	1,28	0,33		0,27	1,41
	$\hat{\sigma}_e^2$	0,03		0,12	0,28	0,08		0,18	0,42	0,16		0,25	0,54
	$\hat{\phi}_\varepsilon$	0,00		0,04	0,31	0,02		0,44	0,86	0,16		0,02	0,87
	H ² (%)	5,05		25,20	52,58	21,66		70,32	67,00	48,66		7,96	61,64
	CV _g (%)	3,60		11,88	25,98	10,06		31,80	26,36	22,44		7,18	26,12
	CV _g /CV _e	0,11		0,29	0,52	0,26		0,76	0,71	0,48		0,14	0,63

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; e no - não ocorrência da doenças.

Tabela 09 – Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos de três grupos de genótipos avaliados no Incaper/FEBN durante quatro anos

		GRUPOS DE MATERIAIS GENÉTICOS											
		PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
Caráter	Parâmetros	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
SP	QMG	no	no	no	3,96*	no	no	no	4,00**	no	no	no	4,26 ^{ns}
	Média				2,8				2,57				2,42
	CV (%)				48,49				45,50				61,42
	$\hat{\sigma}_f^2$				0,99				1,00				1,06
	$\hat{\sigma}_e^2$				0,46				0,34				0,55
	$\hat{\Phi}_e$				0,52				0,65				0,51
	H ² (%)				53,47				65,70				47,99
	CV _g (%)				25,99				31,48				29,50
	CV _g /CV _e				0,53				0,69				0,48
	BM	QMG	0,14 ^{ns}	0,56*	0,18 ^{ns}	7,66 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,90**	0,2 ^{ns}	14,14**	0,39 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Média		1,13	1,88	2,07	3,67	1,17	1,88	2,2	4,23	1,27	2,36	2,17	3,08
CV (%)		29,94	29,86	17,77	64,26	31,38	31,23	19,13	55,44	37,09	34,92	16,39	57,20
$\hat{\sigma}_f^2$		0,03	0,14	0,04	1,91	0,04	0,22	0,05	3,53	0,09	0,29	0,05	2,91
$\hat{\sigma}_m^2$		0,02	0,07	0,03	1,39	0,03	0,08	0,04	1,37	0,05	0,17	0,03	1,18
$\hat{\Phi}_m$		0,0	0,06	0,01	0,52	0,01	0,13	0,005	2,15	0,04	0,12	0,02	1,73
H ² (%)		19,48	43,77	27,23	27,18	27,23	61,68	11,40	60,97	42,95	43,10	40,32	59,52
CV _g (%)		7,36	13,17	5,43	19,63	9,59	19,81	3,43	34,65	16,09	15,19	6,74	34,68
CV _g /CV _e		0,24	0,44	0,30	0,30	0,30	0,63	0,17	0,62	0,43	0,43	0,41	0,60

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; e no - não ocorrência da doenças.

De acordo com os resultados obtidos nos grupos precoce, intermediário e tardio nos quatro anos, pode-se inferir que há variabilidade genética significativa entre os genótipos, para diferentes características avaliadas (Tabela 04, 05, 06, 07, 08 e 09), o que corrobora com os dados da literatura (FONSECA, 1996, 1999, 2004; FERRÃO et al., 2004; 2007).

4.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA E ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS

Nas Tabelas de 10 a 12, encontram-se os resultados das análises de variância conjunta de cada grupo de maturação (precoce, intermediário e tardio), envolvendo as quatro colheitas, bem como as médias gerais, os coeficiente de variação (CV%) e as estimativas de parâmetros genéticos para as características estudadas.

Para a fonte de variação genótipos, verifica-se diferenças significativas para as seguintes características dentro de cada grupo: MAT, UMA, PT, VG, IAV e PRO (grupo precoce); UMA, PT, VG e TF (grupo intermediário); e VG, TF e FER (grupo tardio). A significância destas características indica que os genótipos são heterogêneos e suas contribuições para as médias não são constantes. Observa-se diferenças significativas para anos na maioria das características, exceto para UMA no grupo tardio, PRO no grupo precoce e TF no grupo intermediário. E a interação genótipos x anos é significativa, para MAT em todos os grupos e BM no grupo precoce. Este resultado caracteriza o comportamento diferenciado dos grupos nos anos e a importância de se avaliar os materiais genéticos por pelo menos quatro colheitas, conforme encontrado em trabalhos de repetibilidade desenvolvidos por Fonseca (1999) e Ferrão (2004).

Os coeficientes de variação são elevados para CHO, FER, CER, SP e BM, mostrando a necessidade de utilização de metodologias de maior acurácia para a determinação das mesmas.

As magnitudes dos coeficientes de determinação genotípico são elevados (acima de 60%) apenas para as características MAT e PT no grupo precoce; UMA, VG e TF no grupo intermediário; e VG e TF no grupo tardio, mostrando a grande influência do ambiente na determinação da maioria das características aliado à baixa variabilidade genética. Deve-se considerar que o valor de H^2 de uma característica não é constante, ou seja, não é apenas uma propriedade do caráter, mas também das populações e das condições ambientais (FONSECA, 1999).

Comportamento médio dos três grupos de genótipos é crescente para os respectivos grupos, reforçando mais uma vez que os genótipos escolhidos realmente pertencem aos ciclos de maturação precoce, intermediário e tardio (Figura 1a). Segundo Bragança et al. (1993, 2001), o período posterior à abertura da flor à completa maturação (e colheita) é diferenciado para cada clone: clone precoce- 34 semanas, clones intermediário- 41 semanas e clones tardio- 45 semanas.

A Figura 01 ilustra as médias e amplitude de variação dos três grupos de genótipos para as 12 características estudadas. Verifica-se que as diferenças entre os grupos é muito pequena. Na análise dos dados em conjunto, observa-se que a maturação dos frutos varia de 211 dias (grupo precoce) e 317 dias (grupo tardio), mostrando uma diferença de 106 dias.

As médias de uniformidade de maturação são similares nos três grupos de genótipos. O porte das plantas é menor no grupo precoce e similar nos outros dois grupos. O vigor das plantas é menor no grupo de maturação intermediário. Na característica índice de avaliação visual, o grupo precoce é mais promissor que os demais. Maior potencial produtivo é encontrado nos materiais genéticos do grupo precoce, seguidos pelo intermediário e tardio, enquanto o tamanho do fruto é menor no grupo precoce. A média de porcentagem de chochamento é

inferior no grupo tardio. A ocorrência de doenças e pragas é menor no grupo precoce (Figura 1).

De modo geral, o grupo de genótipos de maturação precoce apresentam menor porte, maior vigor, maior magnitude no índice de avaliação visual, maior produtividade e menor incidência de ferrugem, de mancha de cercospora, seca de ponteiros e de bicho mineiro. Tal grupo apresenta também maior variabilidade genética aferida pela significância nas análises de variância.

Analisando a amplitude das médias para o índice de avaliação visual (Figura 2b), nota-se que a média é alta, apresentando plantas com bom vigor vegetativo. Selecionar materiais com maior vigor vegetativo também é uma estratégia que pode aumentar a produtividade das cultivares (SEVERINO et al., 2002). A produtividade dos genótipos em estudo apresentam médias em torno de 65, 62 e 62 sc.ha⁻¹, para os grupos precoce, intermediário e tardio, respectivamente, com potencial de 175 sc.ha⁻¹ no grupo intermediário. Isso mostra alta produtividade dos materiais em estudo nas condições ambientais do Sul do Estado do Espírito Santo (Figura 1d).

Quanto à porcentagem de chochamento, as médias encontrados nos grupos são baixos (Figura 3d). O chochamento de grãos pode ser provocado por fatores genéticos, fatores ambientais e interação entre as mesmas. Essas características influenciam negativamente o rendimento de grãos, uma vez que provocam deficiência na formação e enchimento destes, levando, assim, a um baixo rendimento industrial. Assim, a seleção de clones com menor porcentagem de grãos chochos leva ao maior rendimento de peso na colheita, melhor qualidade na produção e maior lucro para os produtores.

Para as características ferrugem, cercosporiose, seca de ponteira e bicho mineiro, as médias oscilam entre 1,9 a 2,4, onde na escala apresentam plantas sem sintomas visíveis (Figura 2 e 3). Quanto aos parâmetros genéticos, todas as características apresentam valores muito baixos de coeficiente de determinação (H^2), variabilidade genotípica ($\hat{\sigma}_E^2$) e coeficiente de variação

genotípico (CV_g), o que demonstra uma forte influência ambiental para manifestação do caráter, dificultando o processo de seleção.

Tabela 10 – Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: maturação (MAT), uniformidade de maturação (UMA), porte (PT) e vigor vegetativo (VG), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN

FV	GL	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		MAT	UMA	PT	VG	MAT	UMA	PT	VG	MAT	UMA	PT	VG
Bloco	3	178,32	0,44	0,17	1,84	753,26	0,34	0,61	0,62	403,26	0,36	no	0,79
Genótipo (G)	19	808,08**	1,47*	1,42**	5,22*	254,65 ^{ns}	1,30**	0,16**	9,13**	248,92 ^{ns}	0,42 ^{ns}		5,80**
Erro A	57	207,20	0,22	0,32	1,05	153,19	0,17	0,36	1,20	88,87	0,18		0,98
Ano (A)	3	7939,22**	2,10*	1,12**	75,18**	12948,79**	1,71**	2,41**	91,98**	4997,35**	0,39 ^{ns}		73,08**
Interação (GXA)	57	226,79**	0,61**	0,40**	2,47**	278,38**	0,39**	0,37**	2,83**	154,46**	0,37**		2,06**
Erro B	180	128,89	0,16	0,19	0,79	134,40	0,20	0,19	0,71	86,68	0,18		0,81
Média		242,16	1,37	1,85	7,85	290,33	1,40	2,09	7,67	301,45	1,39		7,92
CV (%)		4,6881	29,92	23,79	11,34	3,99	32,45	20,93	10,99	3,08	30,51		11,35
$\hat{\sigma}_g^2$		31,43	0,05	0,05	0,15	-2,65	0,05	0,03	0,36	5,76	0,00		0,22
$\hat{\sigma}_e^2$		96,40	0,01	0,01	0,90	160,17	0,01	0,02	1,11	61,38	0,00		0,88
σ_{ga}^2		24,47	0,11	0,04	0,42	34,19	0,04	0,04	0,53	16,09	0,04		0,31
H ² (%)		62,24	54,73	62,66	47,60	0,00	72,42	53,31	63,64	37,07	10,54		61,53
CV _g (%)		2,31	16,35	12,71	5,01	0,00	17,37	9,40	7,67	0,79	3,79		5,95
CV _{parcela}		5,94	34,50	30,57	13,07	4,26	29,78	28,75	14,28	3,12	30,56		12,49
CV _g /CV _e		0,49	0,54	0,53	0,44	0,00	0,53	0,44	0,69	0,26	0,12		0,52

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F ; e no - não ocorrência da doenças.

Tabela 11 – Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: escala geral (EG), produtividade (PRO) e chochamento (CHO), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN

FV	PRECOCE					INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
	GL	IAV	PRO	CHO	TF	IAV	PRO	CHO	TF	IAV	PRO	CHO	TF
Bloco	3	3,91	49,32	187,76	0,08	4,25	146,83	41,20	0,17	0,52	41,25	56,15	1,01
Genótipo (G)	19	5,37*	2728,28**	351,36 ^{ns}	2,49**	7,69 ^{ns}	4368,78 ^{ns}	842,41 ^{ns}	2,48**	2,30 ^{ns}	2162,47 ^{ns}	505,02 ^{ns}	1,97**
Erro A	57	0,87	209,47	64,44	0,15	1,39	311,36	52,06	0,19	1,87	261,45	30,10	0,27
Ano (A)	3	80,35**	13146,22 ^{ns}	11509,51**	0,16 ^{ns}	188,76**	24113,84**	18338,01**	2,00**	114,98*	11846,29**	8133,42**	5,47**
Interação(GXA)	57	2,73**	2001,85**	313,23**	0,49**	4,20**	2708,27**	595,77**	0,36**	4,26**	2267,68**	429,33**	0,47**
Erro B	180	0,71	243,78	76,08	0,21	1,13	230,53	50,68	0,17	1,53	272,43	32,00	0,20
Média		7,77	65,67	9,99	2,14	7,26	62,56	11,21	2,54	7,29	62,00	9,73	2,54
CV (%)		10,85	23,77	88,64	21,57	14,69	24,26	62,89	16,62	16,99	26,62	65,35	17,92
ϕ_g		0,15	47,54	3,11	0,12	0,20	98,72	15,32	0,13	-0,14	-5,88	4,84	0,08
σ_e^2		0,97	161,28	139,95	0,00	2,30	298,54	221,77	0,02	1,38	144,67	96,30	0,06
σ_{ga}^2		0,50	417,54	59,28	0,06	0,76	588,46	136,27	0,04	0,68	476,87	99,33	0,06
H ² (%)		45,75	27,88	14,16	82,78	42,01	36,15	29,11	84,71	0,00	0,00	15,36	72,77
CV _g (%)		5,02	10,49	17,92	16,73	6,19	15,88	34,59	14,26	0,00	0,00	25,43	11,78
CV _{parcela} (%)		12,03	22,03	81,57	18,12	16,28	28,20	63,74	17,30	18,75	26,07	63,38	20,58
CV _g /CV _e		0,46	0,44	0,20	0,77	0,42	0,65	0,55	0,85	0,00	0,00	0,38	0,65

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 12 – Análises de variância conjunta e estimativas de parâmetros genéticos das características: ferrugem (FER), cercosporiose (CER), seca de ponteiro (SP) e bicho mineiro (BM), referentes à variação de três grupo de genótipos de café Conilon (maturação precoce, intermediário e tardio) no Incaper/FEBN

FV	GL	PRECOCE				INTERMEDIÁRIO				TARDIO			
		FER	CER	SP	BM	FER	CER	SP	BM	FER	CER	SP	BM
Bloco	3	0,76	0,77	1,03	3,88	0,33	1,27	0,27	0,57	1,88	0,24	0,33	1,40
Genótipo (G)	19	1,89 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,99 ^{ns}	2,52 ^{ns}	3,30 ^{ns}	2,87 ^{ns}	1,00 ^{ns}	13,21 ^{ns}	4,30*	2,49 ^{ns}	1,06 ^{ns}	3,09 ^{ns}
Erro A	57	0,45	0,48	0,46	1,62	0,58	0,73	0,34	1,76	0,91	0,69	0,55	1,28
Ano (A)	3	59,26**	16,97**	64,8**	91,13**	74,97**	95,46**	49,61**	138,05**	61,07**	92,92**	40,61**	87,40**
Interação(GXA)	57	1,31**	0,95**	0,99**	2,01 ^{ns}	3,00**	1,73**	1,00**	4,07**	1,99**	1,86**	1,06**	3,46**
Erro B	180	0,48	0,47	0,48	1,63	0,71	0,69	0,33	1,45	1,11	1,14	0,54	1,47
Média		1,90	1,56	1,45	2,19	2,26	2,02	1,39	2,37	2,43	2,10	1,35	2,40
CV (%)		36,52	44,09	48,25	58,20	37,36	41,07	41,81	50,70	43,24	50,72	54,37	50,52
$\hat{\phi}_g$		0,03	-0,01	0,00	0,03	0,02	0,06	0,00	-0,07	0,15	0,06	0,00	-0,01
$\hat{\sigma}_e^2$		0,72	0,20	0,79	1,11	0,89	1,17	0,60	1,70	0,73	1,13	0,49	1,07
σ_{ga}^2		0,20	0,11	0,12	0,09	0,57	0,26	0,16	0,62	0,22	0,18	0,13	0,47
H ² (%)		32,23	0,00	2,88	20,47	12,97	38,24	0,00	0,00	58,08	43,07	0,00	0,00
CV _g (%)		10,22	0,00	2,91	8,19	7,21	12,93	0,00	0,00	16,21	12,30	0,00	0,00
CV _{parcela} (%)		35,28	44,32	46,82	58,17	33,84	42,31	42,03	55,98	39,31	39,65	54,91	47,16
CV _g /CV _e		0,27	0,00	0,06	0,14	0,19	0,31	0,00	0,00	0,37	0,24	0,00	0,00

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

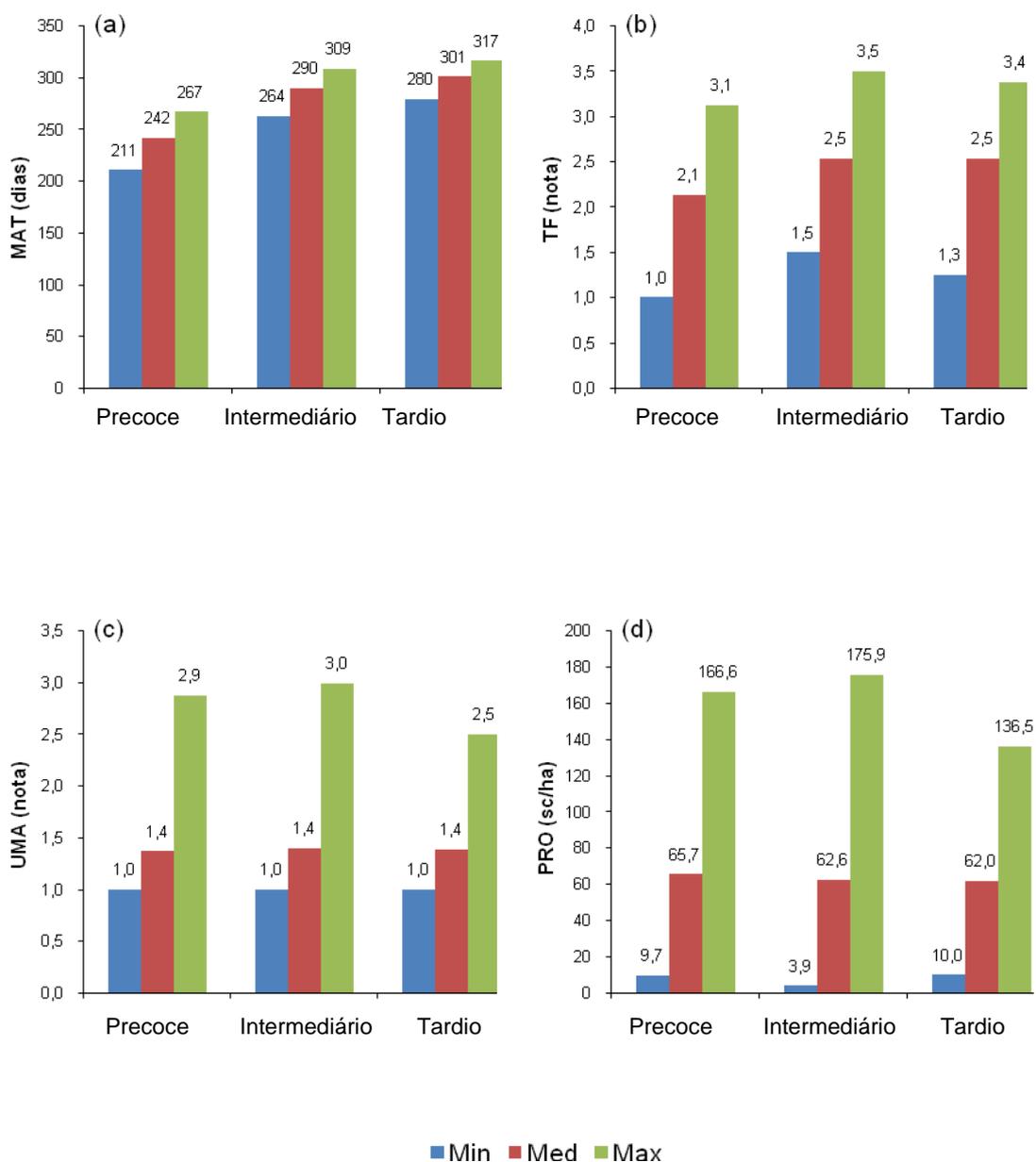


Figura 1 – Amplitude de variação (máximo e mínimo) e média para as características: maturação (a), tamanho de fruto (b), uniformidade de maturação (c) e produtividade (d).

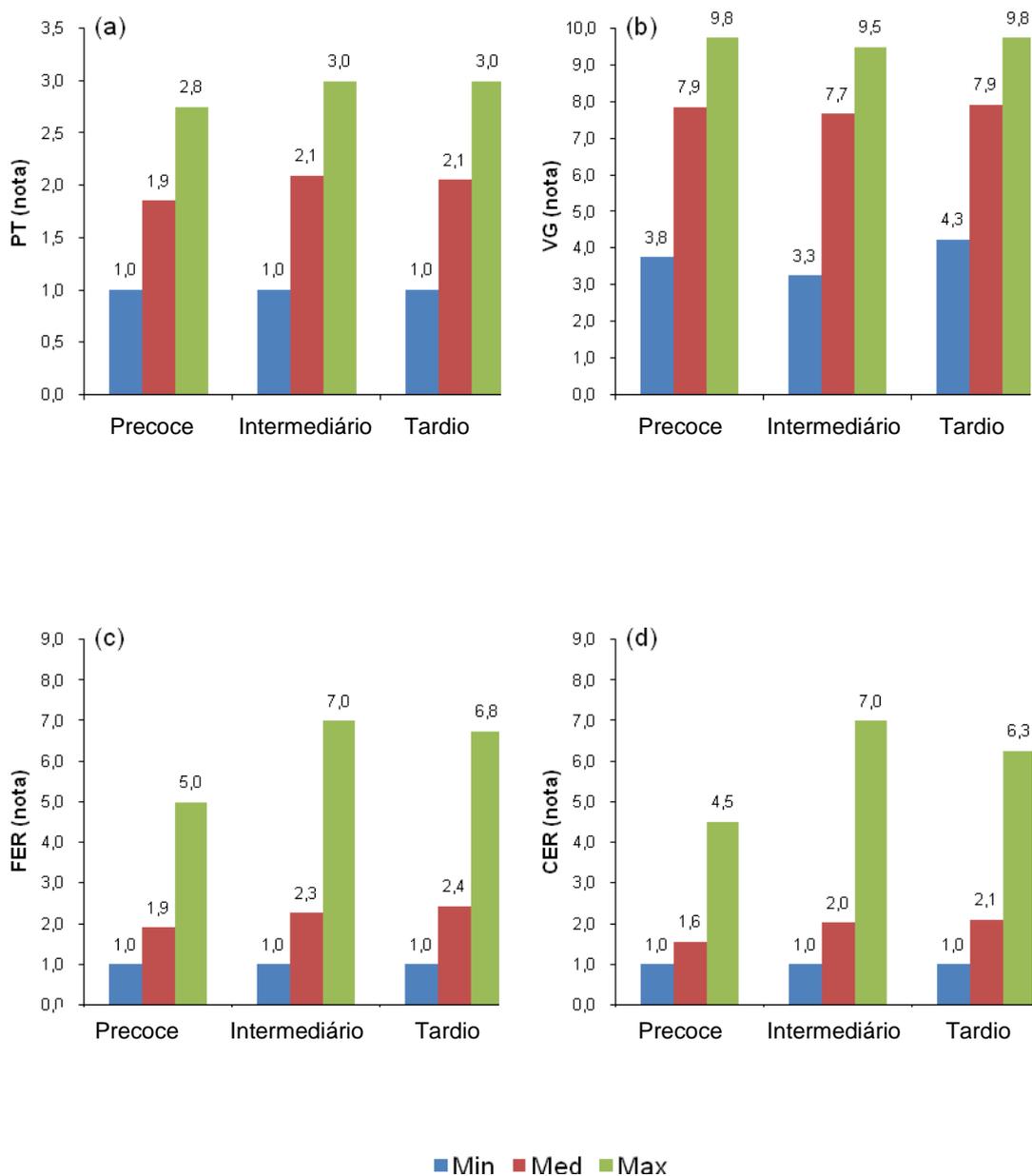


Figura 2 – Amplitude de variação (máximo e mínimo) e média para as características: porte (a), vigor (b), ferrugem (c) e cercóspora (d).

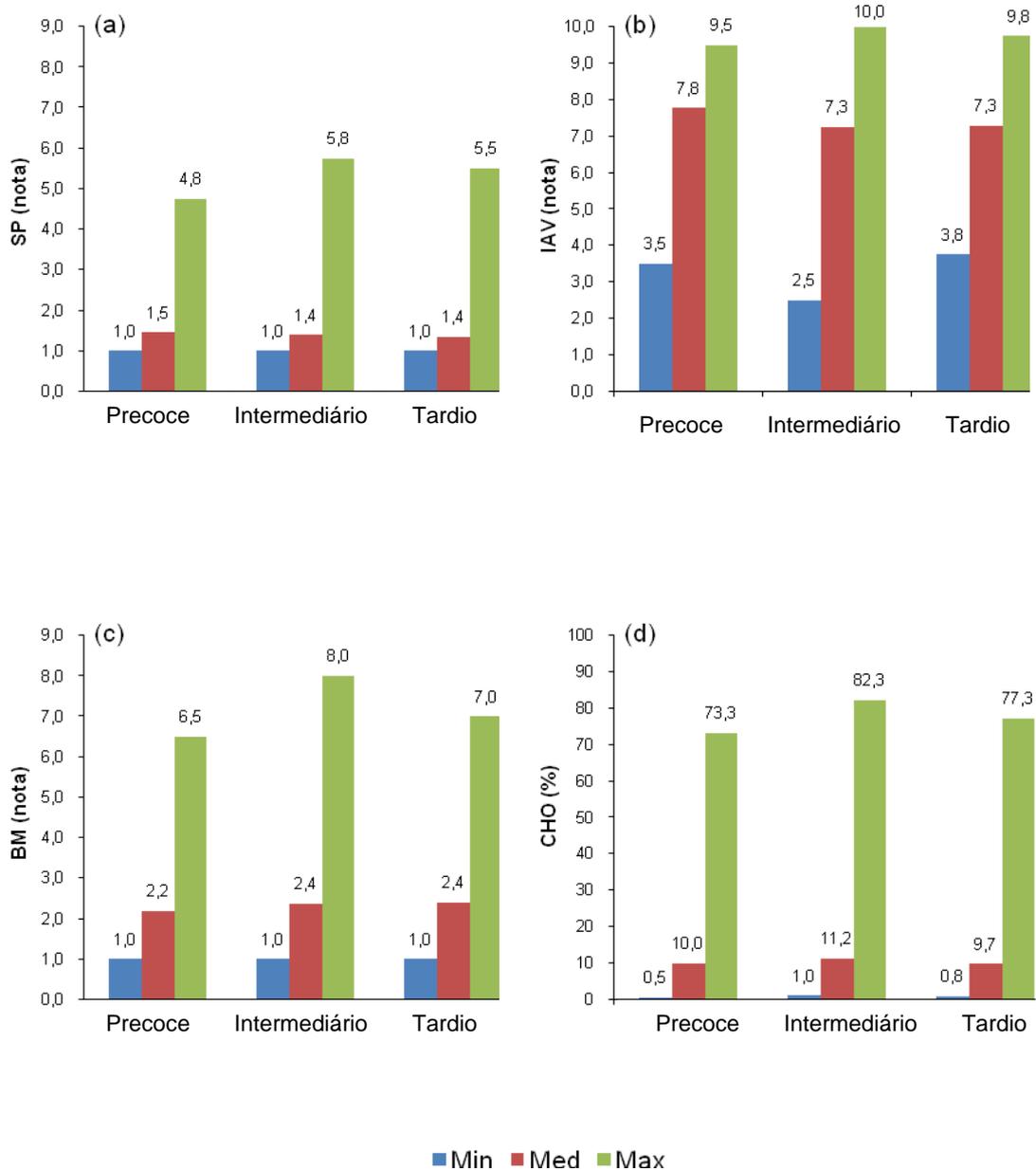


Figura 3 – Amplitude de variação (máximo e mínimo) e média para as características: seca de ponteiros (a), escala geral (b), bicho mineiro (c) e chochamento (d).

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permite concluir que:

- há variabilidade genética entre as genótipos de café conilon para os caracteres estudados nos seus respectivos grupos de maturação nos anos estudados;
- é possível a identificação de materiais genéticos superiores dentro dos grupos, para as características estudadas e no ambiente em questão;
- verifica-se que há indicativos favoráveis para a realização do melhoramento para algumas características avaliadas e a possibilidade de êxito no Programa de Melhoramento Genético do INCAPER, nas condições ambientais da região Sul do Estado do Espírito Santo, utilizando os genótipos deste estudo;
- verificam-se que na análise individual, as estimativas de coeficientes de variação genotípica são elevadas para a característica tamanho de fruto, no entanto, mostrando pouca influência do ambiente para a manifestação do caráter;
- na análise individual, para as características uniformidade de maturação e produtividade há predominância de diferenças significativas e as magnitudes dos coeficientes de determinação são elevados; e a relação entre CV_g/CV_e é próxima ou maior que 1,0, indicando condições favoráveis para a realização de seleção de genótipos e para o melhoramento genético;
- para a média de produtividade, verifica-se o efeito da bienalidade a partir da terceira colheita nos grupos intermediário e tardio. Elevado coeficientes de determinação genotípico e o índice de variação chegando a 2,4, caracterizam a predominância da variabilidade genética em relação à ambiental e, também, condições favoráveis para a realização de seleção e melhoramento;

- na análise conjunta, os coeficientes de variação são elevados para chochamento, ferrugem, cercóspora, seca de ponteiros e bicho mineiro, mostrando a necessidade de utilização de metodologias de maior acurácia para a determinação das mesmas;
- as magnitudes dos coeficientes de determinação genotípico são elevados (acima de 60%) apenas para as características maturação e porte no grupo precoce; uniformidade de maturação, vigor e tamanho do fruto no grupo intermediário; e vigor e tamanho de fruto no grupo tardio, mostrando a grande influência do ambiente na determinação da maioria das características aliada à baixa variabilidade genética.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, J. D.; LIVRAMENTO, D. E. **Morfologia e Fisiologia do cafeeiro**. Lavras: UFLA-MG, Editora UFLA, p. 49, 2003.

ANDRADE NETO, A. P. M.; BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, A. F. A. da. Variedades de café recomendadas para o Estado do Espírito Santo. In: COSTA, E. B. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG-ES, 1995, p. 15-18.

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

BERTHAUD, J. L'Incompatibilité chez *Coffea canephora*: méthode de test et déterminisme génétique. **Cofé Cacao Thé**, v. 22, n. 1, p. 267-274, 1980.

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

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 Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Emcapa, 1993. 2 p. (Emcapa. Comunicado Técnico, 68).

BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, R. G.; CARVALHO, C. H. S. Seleção de café Conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Foenher) para o Estado do Espírito Santo. I – "Marilândia 87/1" – "Marilândia 87/2". In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais...** MG: EMBRAPA CAFÉ/MINASPLAN, p. 399-401, 2000.

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 para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 5, p. 765-770, 2001.

CARVALHO, A. Distribuição geográfica e classificação botânica do gênero *Coffea* com referência especial à espécie arábica. **Separata dos boletins da superintendência de serviços de café**. Campinas, SP: IAC, dez. 1945 a abr. 1946.

CARVALHO, A., FAZUOLI, L. C. Café. In: Furlani, A. M. C., Viégas, G.P. (org.) **O Melhoramento de Plantas no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p. 29-76.

CARVALHO, V. L. de; CHALFOUN, S. M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 27-35, 1998.

CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. **Doenças do cafeeiro**: Diagnose e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 44p. (Boletim Técnico, 58).

CHALFOUN, S. M. **Doenças do cafeeiro**: importância, identificação e métodos de controle. Lavras: UFLA FAEPE, 1998. 93 p.

CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. Botanical classification of Coffee. In: Clifford, M.N. & Willson, K.C. **Coffee**: bontany, biochemistry, and production of beans and beverage. New York, p. 13-47, 1985.

CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. Principles and Methods in *Coffee* Plant Breeding: *Coffea canephora* Pierre. In: Clarke, R. J. and Macrae, R.(eds). **Coffee**: Agronomy. London, v. 4, p. 167-197, 1988.

CHEVALIER, A. Les caféiers du globe. III. Systématique des caféiers et faux-caféiers. Maladies et insectes. **Encyclopedie biologique**, Paris, n. 28, fascicule III, 1947.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Café Conjuntura no ES. Vitória, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/ES/Conjuntura>>. Acesso em: 6 abr. 2010.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Estimativa da safra brasileira de café 2008/2009. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/4cafe08.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2010.

CONAGIN, C. H. T. M.; MENDES, A. J. T. Pesquisas citológicas e genéticas de três espécies de *Coffea* – autoincompatibilidade em *C. canephora*. **Bragantia**, v.20, p.787-804, 1961.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. **Modelos biométricos** 1 ed. rev. – Viçosa, MG: UFV, 2003, 623 p.

CRUZ, C. D.; **Programa Genes**: Estatística Experimental e Matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.

DEVREUX, M.; VALLAYES, G.; POCHET, P.; GILLES, A. **Recherches sur l'autostérilité du caféier robusta** (*Coffea canephora* Pierre). Publication INEAC *Série Scientifique*, p.78. 1959.

ECHANDI, E. La chasparria de los cafetos causada por el hongo *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke. **Turrialba**, San Jose, v. 9, n. 2, p. 54-67, abr./jun. 1959.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Tradução de SILVA, M. A.; SILVA, J. C. Viçosa, MG: UFV, 1981. 279 p.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Trad. de Martinho de Almeida e Silva e José Carlos Silva. 1a. ed. Viçosa, UFV: Impr. Univ., 1987.

FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. London: Longman, 438p. 1989.

FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, MALAVOLTA e YAMADA (Eds.). **Simpósio sobre Fatores que afetam a produtividade do cafeeiro**, Poços de Caldas, MG: p. 86-113, 1986a.

FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, Y. (eds). Cultura do cafeeiro. Piracicaba. **Patafos**, p. 87-113, 1986b.

FAZUOLI, L. C.; MEDINA FILHO, H.; GONÇALVES, W.; GUERREIRO FILHO, O.; SILVAROLLA, M. B. Melhoramento do cafeeiro: variedades tipo arábica obtidas no Instituto Agronômico de Campinas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV/DFT, 2002. p. 163-215.

FEITOSA, L. R. **Carta agroclimática do Espírito Santo**. Vitória, ES: EMCAPA, 1986. (Mapa)

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G. Programa de melhoramento genético de café Robusta no Brasil. In: NURMBERG et al. (Eds.). **Simpósio de atualização em genética e melhoramento de plantas**. Lavras, MG: UFLA, 1999. p. 50-65.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; SILVEIRA, J. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. 'EMCAPA 8141'- Robustão Capixaba, variedade clonal de café conilon tolerante à seca, desenvolvida para o estado do Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, MG: 47(273), p. 555-559, 2000a.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. '**EMCAPER 8151'**- **Robusta Tropical**: primeira variedade melhorada de café conilon de propagação por sementes para o Estado do Espírito Santo. Vitória, ES: Emcaper. 2000b. 2p (Emcaper. Documento, 103).

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da. Comportamento e estimativas de parâmetros genéticos em clones de café conilon. IN: SIMPÓSIO

DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL 3., 2003, Porto Seguro, BA. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2003, p. 230.

FERRÃO, R. G. **Biometria aplicada ao melhoramento genético do café conilon**. 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2004.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE 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, ES: Incaper, 2007. 60p. (Incaper. Circular técnica, 03-I).

FONSECA, A. F. A. Propagação assexuada de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: PAIVA, R. (Ed.). WORKSHOP SOBRE AVANÇOS NA PROPAGAÇÃO DE PLANTAS LENHOSAS. 1996, Lavras. **Proceedings...** Lavras: UFLA, 1996. p. 31-34.

FONSECA, A. F. A. **Análise biométrica em café conilon (*Coffea canephora Pierre*)**. 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 1999.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; SANTOS, L. P.; BRAGANÇA, S. M.; MARQUES, E. M. G. Melhoramento genético de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA – Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, 2001. p. 1379-384.

FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. A cultura do café Robusta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Palestras...** Brasília, DF: EMBRAPA – Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento de Café, 2002. p. 119-145.

FONSECA, A. F. A. da.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D.; SAKIYAMA, N. S.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M.A. G.; BRAGANÇA, S. M. Análise de

repetibilidade em café conilon. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA CAFÉ – Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2003. p. 214.

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, ES: Incaper, 2004. 24p. (Incaper. Documento, 127).

FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J.; RODRIGUES, V. L.; BENASSI, M.; MARTINS, D. S. dos. Pragas do Café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon.** Vitória, ES: Incaper, 2007, p. 419-422.

GARCIA, A.; RODRIGUES, A. N. A.; COSTA, J. N. M. **Ocorrência das principais doenças causadas por fungos em cafeeiros de Rondônia e seu controle.** Embrapa Rondônia, 2000. 34 p. (Circular Técnica, 51)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola:** produção agrícola municipal, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est>. Acesso em: 20 jul. 2010.

LOPES, L. M. V.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDONÇA, J. M. A.; GARCIA, A. W. R. Avaliação de cultivares de Coffea arabica L. através da classificação por peneira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 220-221

MALTA, M. M. Brasil: Novo produtor de café robusta. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO CAFÉ ROBUSTA, 1., Vitória, ES. **Anais...** Vitória: Seag, 1986, p. 19-28.

MANSK, Z.; MATIELLO, J. B. Ocorrência de mancha manteigosa em café “conilon” (*Coffea canephora*, Pierre) no estado do Espírito Santo. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRAS, 5., 1977, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP:IBC/Gerca, 1977. p. 172-173.

MANSK, Z. Doenças do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16., 1990, Espírito Santo do Pinhal. **Resumos...** Rio de Janeiro: LBC, 1990. p. 61-77.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES. (2002). **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações.** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ. 387 p

MENDES, A. J. T.; MEDINA, D. M.; CONAGIN, C. H. T. M. Citologia da ocorrência de frutos sem sementes no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.13, p.257-279, 1954.

MENDES, A. N. G. Métodos de melhoramento aplicados na cultura do cafeeiro. In: SIMPÓSIO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 1999, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 1999. p. 18-35.

MIGUEL, A. E., MASK, Z., MATIELLO, J. B., ALMEIDA, S.R. Efeito de fungicidas no controle de *Cercospora coffeicola* em frutos de café. **Resumos 3º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, Curitiba, PR. 1975. p.18-21.

MONTOYA, J. M. Biología de La mancha mantecosa en el Salvador. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO SOBRE CAFEICULTURA, 2., Garnica, México: OEA/PROMECAFE/IICA, 1979. **Informes de conferências, cursos y reuniones...** Garnica: OEA/IICA/PROMECAFE, 1979. p. 132-138.

MONACO, L. C. Efeito das lojas vazias, sobre o rendimento do café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.19, n.1, p.1-12, 1960.

NASSER, P. P.; CHALFOUN, S. M.; MERCER, J. R.; CHALFOUN, I. Influência da separação de café (*Coffea arabica* L.) de acordo com o tamanho sobre o espectro de coloração dos grãos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. p. 924-929. CD-ROM.

PARADELA FILHO, O.; PARADELA, A. L.; THOMAZIELLO, R. A.; RIBEIRO, I. J. A.; SUGIMORI, M. H.; FAZUOLI, L. C. **O complexo *Colletotrichum* do cafeeiro**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. (Boletim Técnico IAC, 191)

PEREIRA, A. A.; MOURA, W. de M.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N. S.; CHAVES, G. M. Melhoramento genético do cafeeiro no Estado de Minas Gerais – Cultivares lançados e em fase de obtenção. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: DFP/UFV, 2002. p. 253-295.

POZZA, E. A. A importância das doenças foliares do cafeeiro. In: BLUN, Luiz Eduardo Bassay. **Manejo fitossanitário da cultura do cafeeiro**. Lavras-Minas Gerais: Ufla, p. 81-89, 2008.

PRAXEDES, S. C.; DaMATTA, F. M.; LOUREIRO, M. E.; FERRÃO, M. A. G.; CORDEIRO, A. T. Effects on long-term soil drought on photosynthesis and carbohydrate metabolism in mature robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre var Kouillou) leaves. **Environmental and experimental Botany** 56: 263-273. 2006

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p. 17-25, 1998.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; VENZON, M. Manejo das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p. 83-99, 2002.

RENA, A. B.; CARVALHO, C. H. S. de. Causas abióticas da seca de ramos e morte de raízes em café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 11-92.

RENA, A. B.; CARVALHO, C. H. S. de. Causas abióticas da seca de ramos e morte de raízes em café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed). **Produção integrada de café**. Viçosa: UFV, 2003, p. 197-222.

RONCHI, C. P.; DA MATTA, F. M. Aspectos Fisiológicos do Café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007, p. 103-106.

SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; ZAMBOLIM, L. Melhoramento de café arábica. In: BOREM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, MG: Impr. Univ., 1999. p. 189-204.

SANTINATO, R. MOREIRA, W. V.; TAMAI, M. A.; ANTONIO, G. A. C. D.; SILVA, V. A. Flutuação Populacional do Bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) na Região do Oeste da Bahia nas Safras de 2005 e 2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 33, 2007, Lavras – MG **Anais...** Universidade Federal de Lavras, Lavras,. 2007. p. 342-343.

SEAG – Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aqüicultura e Pesca, **Cafeicultura no Estado**, Apresenta textos e dados sobre café. Disponível. < <http://www.seag.es.gov.br/?p=11947> >. Acesso em: 06 jul. 2010.

SERA, T. Desafios no melhoramento genético do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2., 1998, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 1998. p. 105-122.

SERA, T.; ALTEIA, M. Z.; PETEK, M. R. Melhoramento do cafeeiro - variedades melhoradas no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). In: ZAMBOLIM, L. (Ed). **O estado da arte de tecnologias na produção de café – IV Encontro sobre Produção de Café com Qualidade**. Viçosa, MG: DFP/UFV, 2002. p. 217-251.

SEVERINO, L. S.; SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; MIRANDA, G. V.; ZAMBOLIM, L.; BARROS, U. V. Associações da produtividade com outras características agrônômicas de café (*Coffea arabica* L. " Catimor"). **Acta Scientiarum**, v.24, n.5, p. 1467-1471. 2002.

SONDAHL, M. R., LAURITIS, J. A. Coffee. In: HAMMERSCHLAG, F. A., LITZ, R. E. (Eds.). **Biotechnology of perennial fruit crops**. Cambridge: C. A. B International, 1992. Cap. 17, p. 401- 466.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. e RIGITANO, R. L. de O. **Bicho-Mineiro do cafeeiro**: biologia, danos e manejo integrado. Boletim técnico-Epamig. Belo Horizonte, 2 ed. , n. 54, maio 1998, p. 7-48.

TALAMINI, V. **Progresso da ferrugem e da cercosporiose do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e fertirrigado por gotejamento**. 1999. 89 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

VAN DER VOSSSEN, H. A. M. Coffee selection and breeding. In: CLINFFORT, M. N. & WILLSON, K. C. (Eds). **Coffee – Botany, biochemistry and production of beans and beverage**. Croom Helm; Westport Conn. 1985 p. 48-96, 1985.

VARGAS, E.; GONZÁLEZ, L. C. La mancha mantecosa Del café causada por *Colletotrichum* spp. **Turrialba**. v. 22, n. 2, p. 129-135, 1972.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Eds.). **Melhoramento do milho**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. p. 137-214.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N.; MARTINS, M. V. V. Diagnóstico e Manejo das Doenças do Cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007, p. 453-468.

ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M. C. del P.; CHAVES, G.M. Café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 131, p. 64-75, nov. 1985

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A., A., CHAVES, G., M. Café (*Coffea arabica* L.) controle de doenças: 3.1 doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de**

doenças de plantas: grandes culturas. v. 1. Viçosa, MG: UFV, 1997. p. 83-140.

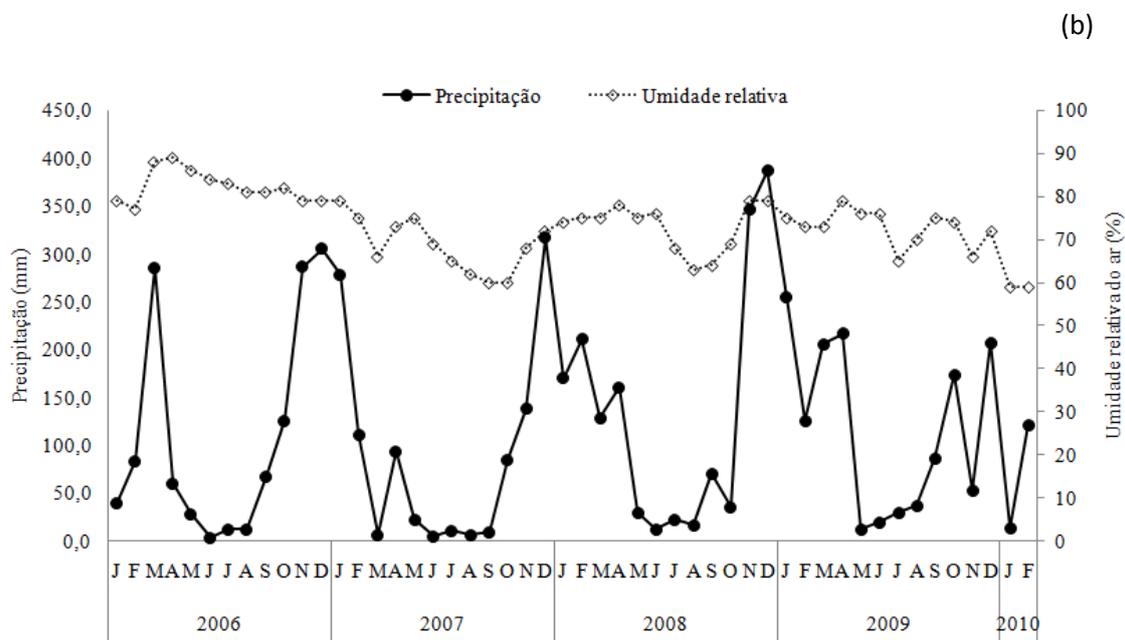
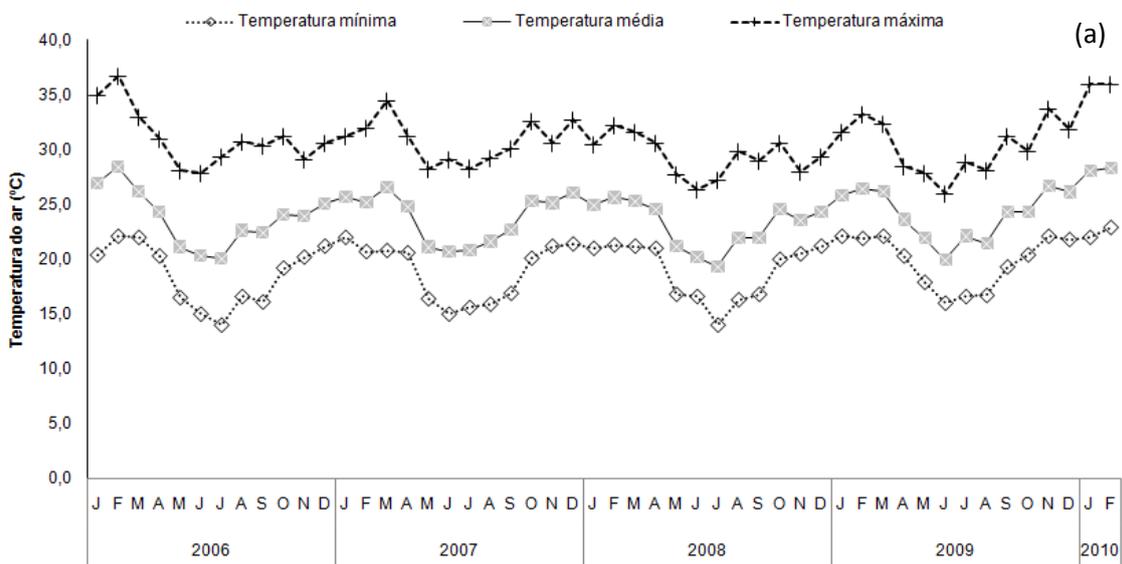
ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A., A., CHAVES, G., M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.), ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 134-215.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A., A., CHAVES, G., M. Epidemiologia e controle integrado da ferrugem do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.), **O estado da arte de tecnologias na produção de café.** Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 369-450.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, E. M. Produção integrada do cafeeiro: manejo de doenças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção integrada de café.** Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 443-508.

ANEXOS

Anexo 1 - Valores intermediários mensais de temperaturas mínimas, médias e máximas do ar (a), e de precipitação e umidade relativa (b) no período de janeiro de 2006 a fevereiro de 2010, em Alegre, ES



Anexo 2 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características maturação (MAT), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce								Intermediário				Tardio											
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	238,25	a	230,00	b	236,25	b	220,25	b	296,50	a	278,75	a	307,50	a	288,00	a	307,75	a	283,00	b	306,75	a	288,00	b
2	252,50	a	235,50	b	260,50	a	230,50	a	286,50	b	269,25	a	306,75	a	279,50	a	308,50	a	310,50	a	308,50	a	294,50	a
3	251,50	a	230,25	b	260,00	a	249,00	a	307,50	a	274,00	a	308,50	a	293,50	a	307,00	a	292,75	b	306,75	a	288,00	b
4	255,00	a	242,75	a	255,75	a	230,50	a	263,50	c	274,25	a	306,75	a	294,25	a	306,25	a	293,00	b	306,75	a	288,00	b
5	246,75	a	228,50	b	267,25	a	230,50	a	296,00	a	292,75	a	307,50	a	288,00	a	316,75	a	292,75	b	306,25	a	294,25	a
6	241,75	a	264,00	a	267,25	a	237,75	a	273,25	c	283,50	a	306,75	a	279,50	a	308,50	a	310,50	a	305,50	a	288,00	b
7	251,50	a	249,75	a	250,00	a	224,75	b	298,25	a	274,25	a	306,75	a	279,50	a	307,50	a	291,75	b	306,25	a	279,50	b
8	251,50	a	249,75	a	255,75	a	237,75	a	284,25	b	274,25	a	306,00	a	288,00	a	307,50	a	310,50	a	309,25	a	288,00	b
9	251,50	a	228,75	b	256,00	a	224,75	b	307,50	a	274,00	a	309,25	a	288,00	a	307,50	a	301,50	a	309,00	a	294,00	a
10	251,50	a	228,50	b	236,25	b	233,25	a	263,50	c	274,00	a	306,75	a	300,00	a	309,00	a	283,25	b	306,75	a	293,50	a
11	251,50	a	249,75	a	249,75	a	235,00	a	307,50	a	274,00	a	308,00	a	287,25	a	313,75	a	310,50	a	308,00	a	300,00	a
12	255,00	a	243,00	a	260,50	a	234,00	a	309,00	a	274,25	a	308,00	a	287,25	a	307,50	a	310,50	a	295,25	a	287,25	b
13	250,25	a	242,50	a	256,00	a	237,75	a	296,50	a	274,25	a	306,75	a	287,25	a	308,50	a	283,50	b	305,50	a	287,50	b
14	251,50	a	242,75	a	255,75	a	237,25	a	308,50	a	282,00	a	305,25	a	287,25	a	308,25	a	310,50	a	308,75	a	287,25	b
15	265,25	a	228,75	b	241,75	b	225,25	b	283,75	b	274,00	a	305,00	a	287,25	a	307,50	a	310,50	a	308,00	a	300,25	a
16	255,00	a	235,50	b	249,25	a	229,75	a	287,00	b	274,25	a	306,75	a	287,25	a	307,50	a	292,75	b	305,00	a	294,00	a
17	243,25	a	223,00	b	248,75	a	220,25	b	283,75	b	274,00	a	305,00	a	287,25	a	307,50	a	283,25	b	306,75	a	287,50	b
18	251,50	a	249,75	a	249,75	a	234,50	a	273,25	c	274,00	a	306,00	a	291,25	a	308,00	a	310,50	a	306,25	a	287,50	b
19	251,50	a	228,75	b	228,75	b	220,25	b	284,50	b	274,25	a	306,75	a	287,50	a	308,50	a	301,75	a	306,25	a	287,50	b
20	238,25	a	223,00	b	225,00	b	211,00	b	307,50	a	274,00	a	305,50	a	287,50	a	308,25	a	310,50	a	308,75	a	306,75	a

Anexo 3 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características tamanho de fruto (TF), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce								Intermediário								Tardio							
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009								
1	2,25	b	2,13	b	2,50	a	2,25	a	2,75	a	3,13	a	2,75	a	3,00	a	3,00	a	3,25	a	3,00	a	2,75	a
2	2,25	b	2,50	a	2,75	a	2,50	a	2,25	b	1,50	c	2,50	a	1,75	b	1,50	c	2,50	a	1,75	b	2,00	b
3	2,00	b	2,25	a	2,25	b	2,00	b	3,13	a	2,75	a	2,25	b	2,75	a	3,00	a	2,75	a	3,00	a	2,00	b
4	2,25	b	1,75	b	2,50	a	2,00	b	2,75	a	2,75	a	3,00	a	2,63	a	2,88	a	2,75	a	2,75	a	2,25	b
5	2,00	b	1,50	c	1,50	c	2,00	b	2,75	a	2,50	b	2,50	a	2,50	a	2,25	b	2,88	a	2,00	b	2,50	a
6	2,75	a	3,00	a	2,00	b	2,50	a	2,25	b	2,25	b	2,50	a	2,00	b	3,00	a	2,75	a	2,00	b	2,25	b
7	2,00	b	2,00	b	2,75	a	2,00	b	3,00	a	2,25	b	2,00	b	1,75	b	3,13	a	2,88	a	2,25	b	2,25	b
8	1,25	b	1,75	b	2,00	b	2,00	b	2,75	a	2,25	b	2,50	a	2,00	b	2,75	a	1,50	b	1,75	b	2,25	b
9	1,75	b	1,63	b	2,00	b	1,75	b	3,00	a	2,75	a	2,00	b	2,00	b	3,00	a	3,00	a	2,88	a	2,75	a
10	2,00	b	2,00	b	1,50	c	2,00	b	3,13	a	3,13	a	3,00	a	2,75	a	3,00	a	3,38	a	3,00	a	2,25	b
11	3,00	a	3,00	a	1,25	c	2,75	a	1,75	c	2,75	a	2,25	b	2,00	b	3,13	a	3,00	a	2,50	a	3,00	a
12	2,75	a	2,75	a	2,50	a	2,50	a	3,13	a	3,25	a	3,00	a	3,00	a	2,75	a	2,50	a	2,00	b	2,25	b
13	2,00	b	2,38	a	2,50	a	2,25	a	3,13	a	3,50	a	2,75	a	2,25	b	3,00	a	2,75	a	2,50	a	2,50	a
14	1,75	b	1,25	c	1,00	c	1,50	c	1,50	c	2,00	b	1,75	b	2,00	b	3,13	a	3,25	a	2,75	a	2,75	a
15	1,75	b	2,25	a	2,25	b	2,75	a	2,75	a	3,00	a	2,75	a	2,25	b	3,00	a	3,25	a	2,50	a	2,50	a
16	2,25	b	2,00	b	2,25	b	2,50	a	3,00	a	3,25	a	3,00	a	3,00	a	2,50	b	2,50	a	2,00	b	2,25	b
17	2,50	a	2,00	b	2,25	b	2,50	a	2,00	b	1,50	c	2,00	b	2,25	b	2,25	b	1,25	b	1,75	b	2,00	b
18	2,50	a	2,63	a	3,13	a	2,75	a	3,25	a	3,13	a	2,75	a	2,88	a	2,88	a	3,00	a	3,00	a	2,25	b
19	2,00	b	2,13	b	2,75	a	2,63	a	2,75	a	2,75	a	2,75	a	2,00	b	3,25	a	2,50	a	1,50	b	2,00	b
20	2,00	b	1,00	c	1,25	c	1,00	c	2,75	a	2,50	b	2,00	b	2,00	b	3,00	a	2,75	a	1,25	b	2,00	b

Anexo 4 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características uniformidade de maturação (UMA), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	1,13	b	1,13	a	1,13	c	1,00	c	1,25	c	1,63	a	1,50	b	1,38	b	1,13	b	1,38	b	1,38	a	1,13	b
2	2,88	a	1,38	a	2,00	b	2,75	a	1,25	c	1,13	a	1,13	b	1,25	b	2,00	a	1,38	b	1,25	a	1,50	b
3	1,13	b	1,00	a	2,75	a	1,25	c	1,88	b	1,00	a	1,25	b	1,25	b	1,38	b	1,38	b	1,50	a	1,25	b
4	1,25	b	1,13	a	1,00	c	2,00	b	1,38	c	1,00	a	1,38	b	1,13	b	1,25	b	1,38	b	1,38	a	1,25	b
5	1,13	b	1,13	a	1,25	c	1,88	b	1,88	b	1,38	a	1,50	b	1,25	b	1,50	b	1,63	b	1,88	a	1,13	b
6	2,00	a	1,38	a	1,88	b	1,00	c	1,50	c	1,13	a	1,38	b	1,13	b	1,25	b	1,38	b	1,13	a	1,25	b
7	1,25	b	1,38	a	1,13	c	1,13	c	1,25	c	1,38	a	1,75	a	1,50	b	1,13	b	1,00	b	1,25	a	1,13	b
8	1,13	b	1,00	a	1,00	c	1,38	c	2,13	b	1,00	a	1,38	b	1,00	b	1,38	b	1,75	b	1,38	a	1,13	b
9	1,00	b	1,13	a	1,13	c	1,00	c	1,00	c	1,25	a	1,50	b	1,25	b	1,25	b	1,25	b	1,63	a	2,13	a
10	1,13	b	1,00	a	1,00	c	1,00	c	1,13	c	1,13	a	1,00	b	1,13	b	1,25	b	1,25	b	1,50	a	1,88	a
11	2,13	a	1,25	a	1,00	c	2,25	a	1,25	c	1,00	a	1,50	b	1,38	b	1,88	a	1,38	b	1,63	a	1,75	a
12	1,13	b	1,13	a	1,25	c	2,25	a	1,25	c	1,00	a	1,75	a	1,38	b	1,00	b	1,25	b	1,13	a	1,63	a
13	1,13	b	1,00	a	1,00	c	1,75	b	2,63	a	1,88	a	1,38	b	1,25	b	1,13	b	1,50	b	1,63	a	1,63	a
14	1,38	b	1,00	a	1,25	c	1,25	c	1,25	c	1,25	a	2,25	a	1,88	b	1,13	b	1,25	b	1,00	a	1,00	b
15	2,38	a	1,25	a	2,00	b	1,50	c	1,50	c	1,25	a	1,25	b	1,25	b	1,75	a	1,00	b	1,75	a	1,13	b
16	1,50	b	1,13	a	1,13	c	1,50	c	2,88	a	1,63	a	2,00	a	3,00	a	1,13	b	1,38	b	1,00	a	2,25	a
17	1,38	b	1,00	a	1,75	b	1,25	c	2,13	b	1,00	a	1,38	b	1,00	b	1,00	b	1,38	b	1,13	a	1,75	a
18	1,25	b	1,00	a	1,00	c	1,38	c	1,13	c	1,13	a	1,13	b	1,13	b	1,25	b	2,50	a	1,63	a	1,38	b
19	1,13	b	1,00	a	1,13	c	1,13	c	1,63	c	1,13	a	1,75	a	1,38	b	1,00	b	1,50	b	1,50	a	1,00	b
20	2,50	a	1,50	a	1,88	b	1,00	c	1,13	c	1,25	a	1,00	b	1,25	b	1,13	b	1,25	b	1,75	a	1,88	a

Anexo 5 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características produtividade (PROD), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1	62,08 a	58,53 b	88,85 a	78,88 d	50,08 a	47,88 b	47,05 b	75,13 d	50,40 b	70,70 a	29,05 c	9,950 d
2	46,58 b	77,73 a	38,30 b	61,53 d	59,90 a	89,08 a	53,18 b	79,93 d	50,13 b	77,20 a	47,40 c	105,7 a
3	37,13 b	75,75 a	21,00 b	58,53 d	38,08 a	84,15 a	20,63 c	68,35 d	51,05 b	60,13 a	48,60 c	14,18 d
4	41,73 b	67,88 a	50,80 b	36,30 e	56,83 a	82,83 a	46,98 b	47,35 e	49,70 b	60,88 a	33,00 c	25,13 d
5	79,18 a	53,60 b	40,55 b	9,650 f	46,25 a	65,05 b	57,13 b	126,0 c	42,83 b	61,00 a	53,25 b	108,6 a
6	50,43 b	35,43 b	82,23 a	65,70 d	63,18 a	64,65 b	49,93 b	86,48 d	58,55 a	53,70 a	67,35 b	122,3 a
7	38,33 b	56,20 b	41,85 b	99,65 c	53,78 a	73,90 b	48,33 b	64,15 d	67,03 a	58,40 a	53,43 b	40,95 c
8	36,78 b	70,35 a	68,00 a	116,7 c	41,83 a	64,70 b	14,35 c	76,73 d	42,25 b	55,38 a	38,48 c	107,8 a
9	59,65 a	64,23 a	73,55 a	96,03 c	39,88 a	80,25 a	21,35 c	175,9 a	67,35 a	61,98 a	29,10 c	55,78 c
10	38,10 b	64,30 a	90,95 a	115,4 c	52,83 a	78,70 a	18,13 c	8,330 f	70,93 a	65,78 a	45,58 c	29,55 d
11	44,18 b	52,05 b	73,45 a	47,78 d	47,90 a	85,70 a	50,43 b	48,63 e	37,50 b	75,53 a	32,83 c	102,3 a
12	64,78 a	74,25 a	70,50 a	58,45 d	50,58 a	112,5 a	32,33 c	111,8 c	65,85 a	41,03 a	136,5 a	82,00 b
13	56,08 a	80,10 a	65,40 a	60,93 d	36,83 a	53,20 b	15,85 c	3,880 f	59,38 a	48,35 a	43,05 c	70,00 b
14	60,73 a	88,70 a	75,00 a	166,6 a	70,38 a	64,83 b	69,75 a	154,5 b	54,90 b	73,83 a	76,70 b	96,38 b
15	38,10 b	61,83 a	60,33 a	138,4 b	70,35 a	81,03 a	57,53 b	20,10 f	47,08 b	79,00 a	18,70 c	114,9 a
16	47,85 b	35,43 b	56,13 b	100,6 c	59,78 a	101,6 a	8,200 c	44,00 e	41,78 b	60,13 a	75,98 b	85,65 b
17	48,50 b	74,65 a	78,55 a	133,6 b	56,40 a	96,38 a	72,78 a	87,95 d	49,03 b	69,15 a	59,45 b	80,90 b
18	52,20 b	85,70 a	76,90 a	71,05 d	53,68 a	73,08 b	28,88 c	50,45 e	48,15 b	61,05 a	64,03 b	87,23 b
19	61,53 a	75,58 a	84,90 a	64,50 d	49,43 a	88,48 a	56,20 b	36,48 e	50,05 b	46,08 a	62,43 b	123,55 a
20	49,28 b	42,38 b	68,70 a	59,50 d	60,48 a	83,55 a	91,68 a	148,2 b	68,65 a	69,20 a	43,13 c	118,10 a

Anexo 6 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características porte (PORTE), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce								Intermediário								Tardio							
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009								
1	2,50	a	2,75	a	2,50	a	2,00	a	2,00	b	2,00	a	2,25	a	1,50	c	2,00	b	2,00	a	1,50	a	1,00	c
2	2,50	a	2,25	a	2,50	a	1,75	a	2,25	b	1,75	a	2,00	b	2,25	b	2,50	a	2,25	a	2,75	a	2,75	a
3	1,75	a	1,25	b	2,75	a	2,00	a	2,50	a	2,25	a	2,25	a	1,75	c	2,50	a	2,00	a	2,25	a	1,50	c
4	2,00	a	1,00	b	1,75	b	1,50	b	2,00	b	1,75	a	2,00	b	2,00	b	2,25	a	1,75	a	1,75	a	1,25	c
5	2,00	a	1,75	b	1,25	b	1,75	a	2,75	a	2,50	a	2,75	a	2,50	a	1,75	b	1,75	a	2,25	a	2,50	a
6	2,00	a	2,25	a	1,25	b	2,00	a	2,50	a	2,25	a	2,25	a	1,75	c	2,00	b	1,75	a	2,00	a	2,50	a
7	1,75	a	1,50	b	2,00	a	2,00	a	2,00	b	2,00	a	2,00	b	2,25	b	2,00	b	2,00	a	2,00	a	1,50	c
8	2,00	a	1,50	b	1,50	b	2,00	a	2,75	a	2,00	a	2,25	a	1,50	c	1,75	b	2,00	a	2,25	a	2,25	b
9	2,25	a	2,00	a	2,25	a	2,00	a	2,00	b	2,00	a	2,75	a	2,75	a	2,50	a	1,50	a	2,00	a	1,75	c
10	1,75	a	1,75	b	2,00	a	2,00	a	2,00	b	1,75	a	1,50	b	1,00	c	2,00	b	2,75	a	2,25	a	2,00	b
11	2,00	a	1,75	b	1,75	b	2,00	a	2,25	b	2,00	a	1,75	b	1,75	c	1,25	b	1,00	a	2,00	a	1,50	c
12	2,25	a	1,75	b	2,00	a	1,75	a	2,75	a	2,25	a	2,25	a	2,25	b	2,00	b	2,00	a	2,50	a	2,75	a
13	1,75	a	1,50	b	1,75	b	1,25	b	2,25	b	1,75	a	1,50	b	1,00	c	2,25	a	2,50	a	2,50	a	1,75	c
14	2,50	a	2,25	a	2,50	a	2,50	a	2,25	b	2,25	a	2,50	a	3,00	a	2,50	a	2,00	a	2,50	a	3,00	a
15	1,75	a	1,50	b	2,25	a	2,50	a	2,75	a	2,50	a	2,00	b	1,75	c	2,25	a	2,00	a	2,75	a	2,50	a
16	1,50	a	1,50	b	1,75	b	1,75	a	2,50	a	2,00	a	2,50	a	1,50	c	2,00	b	2,00	a	2,25	a	2,25	b
17	2,00	a	1,00	b	1,00	b	1,75	a	2,00	b	2,00	a	2,25	a	1,50	c	1,50	b	1,75	a	2,00	a	2,00	b
18	1,50	a	1,00	b	1,75	b	1,00	b	2,25	b	1,75	a	2,25	a	1,75	c	1,75	b	1,75	a	2,00	a	1,25	c
19	2,00	a	2,00	a	1,25	b	1,75	a	2,50	a	2,00	a	2,50	a	2,25	b	1,75	b	2,00	a	2,50	a	2,00	b
20	2,00	a	1,75	b	1,75	b	2,00	a	1,50	b	1,50	a	2,25	a	2,00	b	2,75	a	2,50	a	2,25	a	2,00	b

Anexo 7 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características vigor (Vigor), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce								Intermediário				Tardio											
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	8,50	a	8,50	a	7,75	a	8,00	a	8,75	a	8,25	a	8,00	a	6,25	a	8,50	b	7,75	a	5,00	b	5,50	c
2	7,75	b	8,25	a	7,75	a	7,00	b	9,50	a	9,00	a	8,00	a	7,50	a	9,25	a	8,75	a	7,75	a	6,50	c
3	8,75	a	9,00	a	5,75	b	7,25	b	8,25	b	9,00	a	7,50	a	8,00	a	8,00	b	8,00	a	6,00	b	6,00	c
4	7,75	b	8,25	a	8,00	a	5,50	c	9,00	a	9,00	a	7,50	a	6,75	a	9,75	a	8,75	a	5,00	b	5,50	c
5	8,50	a	9,00	a	6,75	b	6,75	b	8,75	a	8,50	a	8,25	a	7,25	a	8,75	a	9,75	a	8,25	a	8,50	a
6	7,50	b	8,25	a	6,00	b	6,00	c	7,50	b	8,25	a	7,50	a	7,25	a	8,25	b	8,50	a	8,00	a	7,00	b
7	8,00	b	8,25	a	7,00	b	6,50	b	8,50	a	8,50	a	7,25	a	7,25	a	9,00	a	8,75	a	7,00	a	7,25	b
8	9,25	a	9,50	a	8,50	a	6,25	b	7,75	b	8,50	a	7,75	a	6,75	a	8,75	a	9,00	a	7,75	a	7,75	a
9	8,75	a	9,50	a	9,25	a	7,25	b	9,50	a	8,50	a	8,50	a	5,50	b	9,25	a	8,75	a	8,00	a	6,50	c
10	9,00	a	9,50	a	8,25	a	7,25	b	8,25	b	8,25	a	5,25	b	4,25	c	8,00	b	9,50	a	8,25	a	6,75	b
11	7,75	b	8,75	a	8,50	a	4,50	d	9,00	a	9,00	a	7,25	a	6,25	a	9,00	a	9,00	a	8,00	a	6,25	c
12	8,50	a	9,25	a	7,50	a	3,75	d	9,00	a	8,50	a	8,50	a	7,50	a	8,00	b	9,50	a	7,00	a	5,50	c
13	8,25	a	9,25	a	8,25	a	6,00	c	8,75	a	7,75	a	3,75	c	3,75	c	8,50	b	8,75	a	8,50	a	8,25	a
14	9,00	a	9,25	a	8,75	a	7,00	b	8,50	a	9,00	a	7,25	a	6,25	a	9,75	a	9,25	a	8,25	a	7,75	a
15	6,75	b	9,00	a	8,25	a	5,25	c	9,00	a	9,00	a	6,50	a	5,50	b	8,00	b	8,25	a	8,00	a	7,00	b
16	7,50	b	8,50	a	8,75	a	7,75	a	8,25	b	4,50	b	6,75	a	3,25	c	7,50	b	9,00	a	7,50	a	4,25	d
17	8,50	a	9,00	a	8,25	a	6,50	b	7,25	b	8,25	a	7,75	a	7,25	a	8,25	b	8,25	a	7,75	a	6,00	c
18	9,00	a	9,75	a	8,25	a	7,50	a	9,50	a	8,75	a	7,25	a	6,75	a	8,25	b	8,25	a	7,75	a	7,00	b
19	8,25	a	9,00	a	8,00	a	8,75	a	8,25	b	9,50	a	7,25	a	6,75	a	9,00	a	9,25	a	8,25	a	8,00	a
20	6,50	b	8,00	a	6,25	b	6,75	b	8,75	a	9,50	a	8,50	a	6,50	a	9,25	a	8,50	a	8,25	a	8,25	a

Anexo 8 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características ferrugem (FER), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	1,00	a	1,50	a	4,25	a	1,50	b	1,00	a	2,00	c	2,25	a	3,75	c	1,75	a	2,25	a	2,00	a	2,50	c
2	1,00	a	1,00	a	2,00	c	2,25	b	1,50	a	1,50	c	3,00	a	4,25	c	1,25	a	3,00	a	3,00	a	4,75	b
3	1,00	a	1,75	a	2,25	c	2,00	b	1,25	a	1,50	c	2,25	a	3,00	d	1,00	a	1,75	a	2,50	a	2,25	c
4	1,00	a	1,25	a	2,50	c	2,25	b	1,00	a	1,75	c	2,25	a	3,25	c	1,25	a	1,50	a	2,75	a	2,25	c
5	1,00	a	1,25	a	2,00	c	2,25	b	1,25	a	1,75	c	1,75	a	3,00	d	1,00	a	1,50	a	2,50	a	2,75	c
6	1,00	a	2,00	a	4,25	a	4,00	a	1,75	a	2,25	c	3,25	a	3,25	c	1,25	a	2,25	a	4,00	a	4,50	b
7	1,00	a	1,25	a	3,00	b	2,25	b	1,00	a	1,00	c	2,00	a	2,00	d	1,00	a	2,50	a	3,00	a	2,50	c
8	1,00	a	1,00	a	3,00	b	3,00	a	1,00	a	2,00	c	2,00	a	4,00	c	1,50	a	1,75	a	2,50	a	3,50	c
9	1,25	a	1,50	a	2,75	c	2,00	b	1,00	a	1,75	c	2,00	a	6,75	a	1,00	a	3,00	a	2,50	a	4,25	b
10	1,00	a	1,00	a	3,25	b	3,50	a	1,00	a	1,75	c	2,25	a	2,50	d	2,25	a	1,25	a	1,75	a	2,25	c
11	1,00	a	1,50	a	3,25	b	3,00	a	1,00	a	1,25	c	2,25	a	2,50	d	1,75	a	2,00	a	2,00	a	4,00	b
12	1,00	a	1,00	a	2,25	c	2,50	b	1,25	a	2,50	c	2,75	a	4,75	b	2,00	a	1,75	a	4,00	a	5,25	a
13	1,00	a	1,50	a	2,25	c	2,75	a	1,75	a	1,50	c	2,75	a	2,25	d	2,25	a	2,00	a	2,00	a	2,50	c
14	1,00	a	1,25	a	1,25	c	3,00	a	1,25	a	1,50	c	3,00	a	7,00	a	1,75	a	2,50	a	2,25	a	3,50	c
15	1,25	a	1,50	a	1,75	c	2,50	b	2,00	a	1,75	c	2,50	a	2,50	d	2,00	a	2,00	a	2,50	a	5,50	a
16	1,00	a	1,00	a	1,75	c	1,75	b	1,00	a	4,50	a	2,00	a	2,75	d	2,50	a	2,50	a	3,00	a	6,75	a
17	1,00	a	1,00	a	2,00	c	2,25	b	1,25	a	1,00	c	2,00	a	3,00	d	1,50	a	1,25	a	2,75	a	4,50	b
18	1,00	a	1,50	a	3,75	b	2,50	b	1,00	a	3,25	b	3,25	a	2,50	d	1,25	a	2,00	a	2,00	a	2,25	c
19	1,00	a	1,75	a	3,50	b	1,50	b	1,00	a	1,75	c	2,25	a	2,00	d	1,50	a	1,75	a	3,00	a	3,00	c
20	1,00	a	1,25	a	5,00	a	2,75	a	1,50	a	1,50	c	2,75	a	5,50	b	1,00	a	2,25	a	2,00	a	2,75	c

Anexo 9 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características cercosporiose (CER), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	1,25	a	1,75	a	1,50	a	1,50	c	1,25	a	1,00	a	1,75	b	3,50	b	1,00	a	1,00	a	3,00	a	2,75	b
2	1,00	a	1,25	a	1,75	a	2,25	c	1,25	a	1,00	a	2,00	b	2,00	c	1,50	a	1,00	a	2,00	a	4,75	a
3	1,00	a	1,00	a	1,50	a	2,00	c	1,50	a	1,00	a	2,00	b	2,25	c	2,50	a	1,00	a	3,00	a	3,00	b
4	1,00	a	1,00	a	2,25	a	2,75	b	1,00	a	1,00	a	1,50	b	2,50	c	1,75	a	1,00	a	2,50	a	3,00	b
5	1,00	a	1,25	a	2,25	a	1,50	c	1,50	a	1,00	a	1,00	b	3,25	c	1,75	a	1,00	a	1,25	a	2,25	b
6	1,50	a	1,00	a	2,75	a	2,00	c	1,75	a	1,00	a	2,50	b	4,00	b	2,00	a	1,00	a	2,00	a	2,75	b
7	1,25	a	1,00	a	1,50	a	2,00	c	1,75	a	1,00	a	1,75	b	2,25	c	1,25	a	1,00	a	2,50	a	3,75	b
8	1,50	a	1,00	a	1,75	a	2,50	b	1,50	a	1,00	a	1,75	b	3,50	b	1,25	a	1,00	a	1,50	a	2,75	b
9	1,00	a	1,75	a	1,50	a	1,25	c	1,50	a	1,00	a	1,00	b	4,00	b	1,00	a	1,00	a	1,75	a	4,50	a
10	1,25	a	1,50	a	1,25	a	1,75	c	1,75	a	1,00	a	3,75	a	3,75	b	1,50	a	1,00	a	2,00	a	2,75	b
11	1,25	a	1,00	a	1,25	a	4,50	a	1,00	a	1,00	a	2,25	b	4,25	b	1,50	a	1,00	a	1,25	a	5,25	a
12	1,25	a	1,00	a	2,25	a	3,25	b	1,25	a	1,00	a	1,25	b	3,00	c	1,75	a	1,00	a	2,00	a	4,00	b
13	1,00	a	1,25	a	1,75	a	1,75	c	1,75	a	1,00	a	4,00	a	4,50	b	2,25	a	1,00	a	1,50	a	2,00	b
14	1,25	a	1,25	a	1,25	a	2,00	c	1,25	a	1,00	a	1,75	b	3,75	b	2,25	a	1,00	a	2,00	a	2,75	b
15	1,00	a	2,00	a	1,50	a	2,75	b	1,50	a	1,00	a	3,00	a	3,50	b	1,75	a	1,00	a	2,25	a	4,00	b
16	1,50	a	1,00	a	1,25	a	2,25	c	2,00	a	1,00	a	2,25	b	7,00	a	2,25	a	1,00	a	2,50	a	5,75	a
17	1,00	a	1,50	a	1,75	a	2,75	b	2,00	a	1,00	a	1,50	b	2,25	c	2,75	a	1,00	a	2,75	a	6,25	a
18	1,00	a	1,00	a	1,75	a	1,75	c	1,50	a	1,00	a	2,25	b	2,75	c	1,75	a	1,00	a	2,00	a	3,50	b
19	1,00	a	1,25	a	1,75	a	1,50	c	1,00	a	1,00	a	2,50	b	4,50	b	3,00	a	1,00	a	2,00	a	2,50	b
20	1,25	a	1,25	a	1,50	a	1,25	c	2,00	a	1,00	a	2,00	b	4,00	b	1,00	a	1,00	a	1,50	a	3,25	b

Anexo 10 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características seca de ponteiro (SP), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	c
2	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,00	b
3	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	c
4	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,75	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	c
5	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,25	c
6	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,00	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,00	b
7	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,25	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	c
8	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,50	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,75	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,50	c
9	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	4,25	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,25	b
10	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	c
11	1,00	a	1,00	a	1,00	a	4,50	a	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,75	b
12	1,00	a	1,00	a	1,00	a	4,75	a	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,75	b
13	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,75	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,50	c
14	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,75	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	c
15	1,00	a	1,00	a	1,00	a	4,50	a	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,00	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c
16	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	5,75	a	1,00	a	1,00	a	1,00	a	5,50	a
17	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,25	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,00	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,50	b
18	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,25	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,25	c
19	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,75	d	1,00	a	1,00	a	1,00	a	2,50	c	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,50	c
20	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,25	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	3,50	b	1,00	a	1,00	a	1,00	a	1,50	c

Anexo 11 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), para a características escala geral (EG), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	8,50	a	8,75	a	7,75	a	7,25	a	8,75	a	8,5	a	6,75	a	7,00	a	8,50	a	8,75	a	5,00	b	4,25	b
2	7,75	b	8,25	a	6,00	b	5,75	c	9,50	a	8,5	a	6,75	a	5,75	b	9,25	a	8,25	a	5,75	b	6,25	a
3	9,00	a	8,75	a	5,00	c	7,00	b	8,25	a	8,5	a	4,75	b	7,25	a	8,00	a	7,75	a	6,25	a	4,25	b
4	8,00	a	8,75	a	8,00	a	5,50	c	9,25	a	9,0	a	7,00	a	6,25	b	9,75	a	8,25	a	5,50	b	5,00	b
5	8,25	a	9,00	a	6,75	b	4,00	d	8,75	a	8,5	a	7,00	a	7,75	a	8,75	a	8,00	a	5,00	b	7,75	a
6	7,75	b	8,25	a	6,50	b	5,50	c	7,50	a	8,0	a	6,50	a	7,25	a	8,25	a	7,00	a	7,75	a	7,00	a
7	8,25	a	8,25	a	6,50	b	7,50	a	8,50	a	8,3	a	6,50	a	5,75	b	9,00	a	7,75	a	7,00	a	6,50	a
8	9,25	a	9,25	a	8,25	a	6,75	b	7,75	a	7,5	a	4,00	b	6,50	b	8,75	a	6,50	a	6,25	a	6,75	a
9	9,00	a	9,00	a	8,25	a	7,50	a	9,50	a	9,0	a	4,25	b	6,50	b	9,25	a	8,25	a	4,75	b	6,00	a
10	8,75	a	9,25	a	7,50	a	8,25	a	8,25	a	9,0	a	4,25	b	3,25	d	8,00	a	8,75	a	6,50	a	5,50	b
11	8,00	a	9,00	a	8,50	a	3,50	d	9,00	a	8,8	a	6,75	a	6,25	b	9,00	a	9,75	a	5,50	b	6,75	a
12	8,50	a	9,00	a	8,00	a	4,75	d	9,00	a	10,0	a	4,75	b	7,50	a	8,00	a	6,75	a	8,75	a	5,25	b
13	8,25	a	8,75	a	7,75	a	6,50	b	8,75	a	8,0	a	3,50	b	2,50	d	8,50	a	7,25	a	6,25	a	6,50	a
14	9,00	a	9,50	a	8,00	a	7,75	a	8,50	a	7,0	a	6,75	a	5,50	b	9,75	a	8,25	a	7,75	a	7,00	a
15	6,75	b	9,00	a	8,50	a	6,25	b	8,75	a	8,8	a	6,50	a	5,00	c	8,00	a	8,50	a	3,75	b	7,50	a
16	7,50	b	8,50	a	7,75	a	7,50	a	8,25	a	8,8	a	2,75	b	4,25	c	7,50	a	8,75	a	7,75	a	4,75	b
17	8,25	a	9,00	a	8,25	a	6,75	b	7,25	a	8,8	a	7,00	a	7,50	a	8,25	a	8,00	a	7,00	a	6,25	a
18	9,00	a	9,50	a	8,25	a	7,75	a	9,50	a	8,5	a	5,25	b	5,75	b	8,25	a	7,50	a	6,75	a	7,25	a
19	8,25	a	8,75	a	8,50	a	8,00	a	8,25	a	9,5	a	7,00	a	6,25	b	9,00	a	7,25	a	6,75	a	7,75	a
20	6,50	b	8,00	a	7,00	b	6,00	c	8,75	a	8,8	a	8,50	a	7,00	a	9,25	a	8,00	a	5,50	b	7,75	a

Anexo 12 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características bicho mineiro (BM), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio															
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009												
1	1,25	a	2,00	a	2,25	a	2,75	c	1,00	a	2,00	a	2,25	a	1,25	c	1,00	a	2,25	a	2,00	a	6,50	a
2	1,25	a	1,75	a	2,25	a	4,50	b	1,25	a	1,00	a	2,50	a	2,50	c	1,25	a	2,50	a	2,50	a	5,25	b
3	1,00	a	2,00	a	2,00	a	1,50	c	1,00	a	1,25	a	2,00	a	6,00	a	1,00	a	1,75	a	2,00	a	3,25	c
4	1,00	a	1,75	a	2,00	a	4,75	b	1,00	a	1,50	a	2,25	a	5,50	b	1,25	a	1,50	a	2,25	a	4,50	b
5	1,00	a	1,25	a	2,00	a	1,50	c	1,50	a	2,00	a	2,00	a	4,00	b	2,00	a	2,00	a	2,00	a	2,25	c
6	1,50	a	2,00	a	2,75	a	4,75	b	1,50	a	2,25	a	2,50	a	5,50	b	1,25	a	3,00	a	2,00	a	7,00	a
7	1,00	a	2,00	a	2,00	a	2,50	c	1,25	a	1,75	a	2,75	a	1,50	c	1,75	a	2,25	a	2,25	a	1,50	c
8	1,25	a	1,25	a	1,75	a	3,25	c	1,25	a	2,50	a	2,50	a	4,25	b	1,75	a	2,50	a	2,50	a	1,50	c
9	1,00	a	2,25	a	2,00	a	2,25	c	1,50	a	2,00	a	2,00	a	2,25	c	1,00	a	2,25	a	2,75	a	5,25	b
10	1,00	a	1,25	a	2,00	a	2,50	c	1,00	a	1,50	a	2,25	a	8,00	a	1,75	a	1,25	a	2,00	a	1,75	c
11	1,50	a	2,25	a	2,00	a	4,25	b	1,00	a	1,25	a	2,00	a	7,00	a	1,00	a	2,25	a	2,00	a	3,50	c
12	1,00	a	2,75	a	1,75	a	4,25	b	1,50	a	3,00	a	2,25	a	4,50	b	1,25	a	2,75	a	2,00	a	3,25	c
13	1,00	a	1,50	a	2,00	a	6,50	a	1,25	a	2,00	a	2,00	a	5,25	b	1,25	a	2,50	a	2,25	a	2,25	c
14	1,50	a	2,00	a	2,00	a	3,50	c	1,00	a	2,25	a	2,00	a	2,00	c	1,50	a	3,25	a	2,00	a	3,25	c
15	1,00	a	2,25	a	2,25	a	4,00	b	1,00	a	1,50	a	2,00	a	6,00	a	1,25	a	3,25	a	2,25	a	2,50	c
16	1,25	a	2,00	a	2,00	a	6,50	a	1,00	a	2,00	a	2,00	a	4,75	b	1,25	a	2,25	a	2,00	a	5,75	a
17	1,00	a	2,00	a	2,00	a	3,00	c	1,00	a	2,25	a	2,25	a	5,00	b	1,00	a	2,25	a	2,00	a	4,25	b
18	1,00	a	2,00	a	2,00	a	4,25	b	1,50	a	2,25	a	2,25	a	3,50	c	1,00	a	2,75	a	2,50	a	3,00	c
19	1,25	a	1,75	a	2,25	a	3,00	c	1,00	a	1,75	a	2,25	a	2,00	c	1,00	a	1,75	a	2,00	a	3,25	c
20	1,00	a	1,75	a	2,25	a	4,00	b	1,00	a	1,75	a	2,00	a	4,00	b	1,00	a	3,00	a	2,25	a	6,25	a

Anexo 13 - Comparação de médias, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), para a características chochamento (CHO), para os grupos de ciclo de maturação precoce, intermediário e tardio ao longo das anos 2006, 2007, 2008 e 2009

Trat	Precoce				Intermediário				Tardio			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
1	30,50 d	2,50 a	2,00 b	2,50 a	29,75 e	2,25 a	1,00 a	3,00 a	77,25 a	13,25 a	7,00 a	2,75 a
2	20,50 d	7,75 a	11,75 a	3,00 a	38,75 d	2,75 a	1,75 a	3,00 a	1,75 g	8,25 a	6,75 a	4,00 a
3	23,00 d	1,75 a	22,75 a	2,00 a	11,00 g	5,25 a	7,75 a	2,50 a	18,75 e	2,00 a	0,75 a	3,00 a
4	32,50 d	4,50 a	1,50 b	2,50 a	4,00 g	1,75 a	2,50 a	2,25 a	20,75 e	6,75 a	3,50 a	2,50 a
5	20,75 d	3,00 a	4,00 b	2,75 a	15,50 f	2,50 a	3,25 a	3,75 a	17,50 e	2,50 a	1,00 a	3,25 a
6	73,25 a	5,75 a	3,75 b	2,50 a	26,25 e	4,25 a	5,00 a	3,50 a	20,00 e	6,75 a	4,50 a	3,00 a
7	36,75 c	5,25 a	2,75 b	2,75 a	7,00 g	2,50 a	3,00 a	3,00 a	13,75 f	3,50 a	2,50 a	3,00 a
8	30,25 d	2,25 a	2,50 b	2,50 a	6,50 g	2,25 a	4,25 a	2,75 a	44,75 c	6,25 a	1,50 a	3,50 a
9	8,00 e	3,50 a	1,25 b	2,00 a	30,00 e	1,50 a	3,50 a	4,00 a	5,25 g	5,50 a	2,25 a	4,00 a
10	18,00 e	1,25 a	1,25 b	2,50 a	67,00 b	11,00 a	9,75 a	2,00 a	53,50 b	1,00 a	2,50 a	2,50 a
11	58,50 b	6,50 a	0,50 b	2,50 a	82,25 a	8,00 a	4,25 a	2,50 a	4,00 g	3,75 a	2,25 a	4,00 a
12	16,25 e	1,25 a	2,25 b	2,75 a	72,75 b	6,75 a	3,50 a	3,75 a	60,75 b	3,50 a	0,75 a	4,00 a
13	45,75 c	6,00 a	5,75 b	2,00 a	82,25 a	13,25 a	6,25 a	2,75 a	12,25 f	2,50 a	2,00 a	2,50 a
14	28,75 d	0,75 a	3,25 b	2,75 a	48,75 c	4,50 a	2,25 a	5,50 a	33,00 d	4,50 a	1,25 a	3,25 a
15	39,50 c	8,25 a	14,25 a	4,00 a	19,00 f	3,25 a	2,50 a	2,75 a	3,25 g	2,50 a	1,00 a	3,75 a
16	14,25 e	1,50 a	1,00 b	2,50 a	44,25 d	7,25 a	3,75 a	4,00 a	23,25 e	7,50 a	3,50 a	3,50 a
17	15,25 e	9,50 a	5,00 b	3,25 a	34,75 d	4,00 a	2,50 a	3,25 a	27,50 d	3,25 a	1,50 a	3,00 a
18	5,75 e	3,75 a	5,50 b	2,25 a	6,75 g	2,50 a	2,25 a	2,25 a	7,25 g	4,25 a	1,50 a	2,50 a
19	26,50 d	1,00 a	1,75 b	2,00 a	17,50 f	2,25 a	1,00 a	2,75 a	25,50 d	6,75 a	8,25 a	2,25 a
20	30,50 d	2,50 a	2,00 b	2,50 a	29,75 e	2,25 a	1,00 a	3,00 a	77,25 a	13,25 a	7,00 a	2,75 a

