



**ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS EM CAFEIEIRO
NO SUDOESTE DA BAHIA: INFLUÊNCIA DO
GENÓTIPO E DO ESPAÇAMENTO DE
PLANTIO**

ALINE GOMES AGUIAR

2009

ALINE GOMES AGUIAR

**ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS EM CAFEIEIRO NO SUDOESTE DA
BAHIA: INFLUÊNCIA DO GENÓTIPO E DO ESPAÇAMENTO DE
PLANTIO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora:

Prof^a. D.Sc. Maria Aparecida Castellani

Co-Orientadores:

Prof^o. D.Sc. Quelmo Silva de Novaes

Prof^o. Cyro Rego Cabral Júnior

VITÓRIA DA CONQUISTA

BAHIA - BRASIL

2009

A227a

Aguiar, Aline Gomes.

Aspectos fitossanitários em cafeeiro no Sudoeste da Bahia: influência do Genótipo e do espaçamento de plantio / Aline Gomes Aguiar, 2009.

150 f.: il.; col.

Orientador (a): Maria Aparecida Castellani.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, 2009.

Referências: f.110-124.

1. Café – Sistema de plantio adensado. 2. Cafeeiro – Adensamento de plantio. 2. Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*). 3. Fitotecnia – Tese.

I. Castellani, Maria Aparecida. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. T.

CDD: 633.73

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Aspectos Fitossanitários em Cafeeiro no Sudoeste da Bahia:
influência do genótipo e do espaçamento de plantio".

Autor: Aline Gomes Aguiar

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de
MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM
FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Profa. Maria Aparecida Castellani, D.Sc., UESB

Presidente



Profa. Raquel Pérez-Maluf, D.Sc., UESB



Prof. José Luiz Bezerra, D.Sc., UESB

Data de realização: 21 de dezembro de 2009.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383 – Fax: (77)
3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e_mail:
mestrado.agronomiauesb@gmail.com

A Deus,
aos meus pais, Mauro e Valdeni,
aos meus irmãos Ana Paula e Allan,

Dedico

A Beto,
as minhas avós Ana e Nenza e
a minha sobrinha Iasmin,

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela fé, coragem e força para enfrentar os desafios.

Aos meus pais, Mauro e Valdeni, pela luta e esforço investidos na minha educação.

Aos meus irmãos, Ana Paula e Allan, pelo incentivo e companheirismo.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela realização da minha formação e capacitação profissional.

À Prof^a. D.Sc. Maria Aparecida Castellani, pela valiosa orientação, confiança e apoio na realização deste trabalho, e também pela amizade dispensada a mim.

Ao Prof^o. D.Sc. Quelmo Silva de Novaes, pela co-orientação deste trabalho.

Ao Prof^o Cyro Rego Cabral Júnior pela co-orientação e auxílio com as análises estatísticas.

À Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, em especial a Gabriel Fernandes Pinto Ferreira e José Marcos Soares Rocha, pelo apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À Coordenação do Mestrado, representada pela Prof^a D.Sc. Maria Aparecida Castellani e demais professores do Programa de Pós-Graduação.

À Prof^a D.Sc. Aldenise Alves Moreira e à amiga, Ana Elizabete Lopes Ribeiro pela amizade e apoio.

Aos amigos e colegas de trabalho Adeline Brito, Aline Vaz, Aline Novais, Larissa Bittencourt, Jeniffer Oliveira, Jessé Moreira, Orlando, Thiago Lima e Vanessa Corrêa, pela contribuição nas incansáveis coletas e avaliações.

À equipe do Laboratório de Entomologia, pela amizade e auxílio neste trabalho.

Aos professores Raquel Pérez-Maluf e José Luiz Bezerra, pela participação na banca examinadora e colaboração na melhoria deste trabalho.

A todos os amigos, pelas palavras de incentivo, pelo apoio nos momentos mais difíceis, que mesmo muitas vezes estando ausentes, torceram por mim nessa nova conquista.

A todos os colegas de mestrado e funcionários que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu enriquecimento pessoal.

Muito Obrigada!

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1- Dados geoclimáticos de Barra do Choça, Bahia.....	48
Figura 2.2- Número médio de folhas com minas (A) e de folhas com minas parasitadas (B) em função dos espaçamentos de plantio.....	55
Figura 2.3- Número médio de minas (A), de minas com larva viva (B) e de minas parasitadas (C), em função dos espaçamentos de plantio.....	56
Figura 2.4- Número médio de folhas com minas do bicho mineiro em função das épocas de amostragem.....	58
Figura 2.5- Número médio para total de minas (A), minas com larva viva (B) e minas parasitadas (C), em função das épocas de amostragem.....	59
Figura 2.6- Número médio de folhas com minas parasitadas, em função das épocas de amostragem.....	60
Figura 2.7- Frequência relativa de espécies de parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) de <i>Leucoptera coffeella</i>	65
Figura 2.8- Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de <i>Ascochyta</i> (C), em função dos espaçamentos de plantio.....	67
Figura 2.9- Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de <i>Ascochyta</i> (C) em função das épocas de amostragem.....	70
Figura 3.1- Dados geoclimáticos de Barra do Choça, Bahia.....	90
Figura 3.2- Número médio de folhas com minas (A), total de minas (B) e minas parasitadas (C) de 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.....	99
Figura 3.3- Número médio de minas com larva viva de 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.....	100
Figura 3.4- Frequência relativa de espécies de parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) de <i>Leucoptera coffeella</i>	103
Figura 3.5- Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de <i>Ascochyta</i> (C) de 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.....	107

Figura 2.1A-	Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.....	124
Figura 3.1A-	Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.....	140

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 2.1- Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com minas, número de folhas com minas parasitadas, número total de minas, número de minas com larva viva e número de minas parasitadas para as variedades Catuaí e Catucaí.....	53
Tabela 2.2- Coeficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número total de minas, de minas com larva viva, de minas parasitadas, de folhas com minas e de folhas com minas parasitadas em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para Variedade Catuaí.....	62
Tabela 2.3- Coeficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número de minas, número de minas com larva viva, de minas parasitadas, de folhas com minas e de folhas com minas parasitadas em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para Variedade Catucaí.....	63
Tabela 2.4- Espécies de parasitóides de <i>Leucoptera coffeella</i> , em função da variedade de cafeeiro, espaçamento de plantio e data de amostragem.....	64
Tabela 2.5- Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de <i>Ascochyta</i> , no período de novembro de 2006 a junho de 2008 para as variedades Catuaí e Catucaí.....	66
Tabela 2.6- Coeficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de <i>Ascochyta</i> em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para variedade Catuaí.....	71
Tabela 2.7- Coeficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de <i>Ascochyta</i> em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para variedade Catucaí.....	71

Tabela 3.1-	Variedades de porte baixo de cafeeiro, cultivadas na Estação Experimental da EBDA, avaliadas quanto aos aspectos fitossanitários	91
Tabela 3.2-	Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com minas, total de minas, de minas parasitadas e de minas com larva viva.....	97
Tabela 3.3-	Coefficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número de folhas com minas, total de minas, de minas parasitadas e de minas com larva viva em relação aos meses e as 24 variedades de cafeeiro avaliadas.....	100
Tabela 3.4-	Espécies de parasitóides de <i>Leucoptera coffeella</i> , em função da variedade de cafeeiro e data de amostragem.....	102
Tabela 3.5-	Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de <i>Ascochyta</i>	105
Tabela 3.6-	Coefficientes de correlação de <i>Spearman</i> (<i>r</i>) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de <i>Ascochyta</i> em relação aos meses e as 24 variedades de cafeeiro avaliadas	108
Tabela 1B-	Valores médios do número de folhas com minas, de folhas com minas parasitadas, do total de minas, de minas com larva viva e de minas parasitadas das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio.....	125
Tabela 2B-	Valores médios do número de folhas com minas, de folhas com minas parasitadas, do total de minas, de minas com larva viva, de minas parasitadas das variedades Catuaí e Catucaí em função das épocas de amostragem	126
Tabela 1C-	Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.....	127
Tabela 2C-	Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.....	128
Tabela 3C-	Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos	

	espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.....	128
Tabela 4C-	Índice de Parasitismo (IP) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre setembro de 2007 e junho de 2008.....	129
Tabela 5C-	Índice de Folhas Parasitadas (IFP) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre dezembro de 2006 e julho de 2007.....	130
Tabela 1D-	Valores médios do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio	131
Tabela 2D-	Valores médios do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí entre novembro de 2006 e junho de 2008.....	132
Tabela 1E-	Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.....	133
Tabela 2E-	Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.....	134
Tabela 3E-	Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.....	134
Tabela 4E-	Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.....	135
Tabela 5E-	Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.....	135
Tabela 6E-	Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função aos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.....	136
Tabela 7E-	Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função aos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.....	137

Tabela 8E-	Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.....	137
Tabela 9E-	Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.....	138
Tabela 1B-	Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.....	141
Tabela 2B-	Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.....	142
Tabela 3B-	Índice de Parasitismo (IP) em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.....	143
Tabela 4B-	Índice de Parasitismo (IP) em função das 24 variedades de café entre janeiro e junho de 2008.....	144
Tabela 1C-	Índice de Infecção (ID) por ferrugem em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.....	145
Tabela 2C-	Índice de Infecção (ID) por ferrugem em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.....	146
Tabela 3C-	Índice de Infecção (ID) por cercosporiose em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.....	147
Tabela 4C-	Índice de Infecção (ID) por cercosporiose em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro a junho de 2008.....	148
Tabela 5C-	Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta em função das 24 variedades de café entre maio e dezembro de 2007.....	149
Tabela 6C-	Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.....	150

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	15
1 Introdução Geral.....	15
2 Referencial Teórico Geral.....	19
2.1 Aspectos gerais sobre a cafeicultura na Bahia.....	19
2.2 Pragas-chaves do cafeeiro.....	20
2.2.1 Bicho-mineiro (<i>Leucoptera coffeella</i>).....	21
2.2.2 Ferrugem (<i>Hemileia vastatrix</i>).....	25
2.2.3 Cercosporiose (<i>Cercospora coffeicola</i>).....	28
2.2.4 Mancha de Ascochyta (<i>Ascochyta coffeae</i>).....	32
CAPÍTULO II - Influência do espaçamento de plantio na infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides e infecção por doenças.....	34
1 Introdução.....	37
2 Referencial Teórico.....	39
2.1 Espaçamento de plantio na cultura cafeeira.....	39
2.2 Influência do espaçamento de plantio nos aspectos fitossanitários do cafeeiro.....	40
2.3 Relações entre espaçamento de plantio e inimigos naturais do bicho-mineiro.....	44
3 Material e Métodos.....	47
3.1 Local e período experimental.....	47
3.2 Delineamento experimental.....	47
3.3 Avaliação dos aspectos fitossanitários.....	49
3.4 Dados meteorológicos.....	51
3.5 Análises estatísticas.....	51
4 Resultados e Discussão.....	53
4.1 Bicho-mineiro e seus parasitóides.....	53
4.2 Doenças.....	65
5 Conclusões.....	72
CAPÍTULO III - Comportamento de variedades de cafeeiro quanto à infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides e infecção por doenças.....	73
1 Introdução.....	76
2 Referencial Teórico.....	78
2.1 Resistência de cafeeiros a pragas e doenças.....	78
2.2 Cafeeiros resistentes ao bicho-mineiro.....	80

2.3 Cafeeiros resistentes a doenças.....	83
2.4 Relações tritróficas: variedade de café/bicho-mineiro/parasitóide.....	86
3 Material e Métodos.....	89
3.1 Local e período experimental.....	89
3.2 Delineamento experimental.....	89
3.3 Avaliação dos aspectos fitossanitários.....	91
3.4 Dados meteorológicos.....	94
3.5 Análises estatísticas.....	94
4 Resultados e Discussão.....	96
4.1 Bicho-mineiro e seus parasitóides.....	96
4.2 Doenças.....	103
5 Conclusões.....	109
REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICE: Capítulo II.....	123
APÊNDICE: Capítulo III.....	139

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO GERAL

O café é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, que se destaca como maior produtor e exportador mundial, com uma produção estimada em 39 milhões de sacas de café beneficiado para a safra 2009 (CONAB, 2009). No Brasil, as duas espécies cultivadas são *Coffea arabica* L. e *C. canephora* Pierre, as quais respondem por cerca de 73% e 27%, respectivamente, da produção. Os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rondônia, Bahia, Paraná, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Pará, são responsáveis por 99,35% da produção nacional (CONAB, 2009).

A produção de café na Bahia está estimada em 1,9 milhões de sacas de café beneficiado na safra 2008/2009 (CONAB, 2009), levando o estado à condição de quarto maior produtor nacional (SPC/MAPA, 2009). Neste estado, a cafeicultura é consolidada nas regiões do Planalto (Vitória da Conquista, Chapada Diamantina, Jequié, Santa Inês, Itiruçu, Brejões), do Cerrado (Oeste da Bahia) e na faixa Litorânea (Sul, Baixo Sul e Extremo Sul), representando 50,8%, 21% e 28,2 % da produção baiana, respectivamente (MATIELLO, 2000).

A região do Planalto de Vitória da Conquista, com altitude acima de 700 metros e temperatura média em torno de 21°C, é composta por 21 municípios, sendo Barra do Choça o maior produtor da Bahia e do Norte e Nordeste do Brasil, com 18.000 hectares plantados (DUTRA NETO, 2004).

Nas diversas regiões cafeeiras do Brasil, diversas espécies de artrópodes, ocorrem nos cultivos, algumas das quais assumem o “status” de praga, destacando-se o bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* Guérin-Mèneville &

Perrottet e a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* Ferrari como pragas chaves na maioria dos cultivos brasileiros (REIS; SOUZA, 1996).

Os agentes patogênicos que atacam o cafeeiro, geralmente, são fungos, bactérias e vírus. As doenças fúngicas mais comuns são as causadas por: *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome, *Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke, *Ascochyta tarda* R. B. Stewart, *Phoma* sp. Saccardo e *Colletotrichum gloeosporioides* Penzing & Saccardo. Apenas uma doença bacteriana e uma vírica são associadas ao cultivo de café, sendo causadas por *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* e *Coffee ringspot virus*, respectivamente. As doenças fisiológicas ou abióticas, causadas por fatores ambientais ou por manejo inadequado da cultura, podem apresentar sintomas semelhantes aos causados pelos patógenos, podendo levar a avaliações e recomendações errôneas de controle de doenças (CARVALHO; CHALFOUN, 2000).

O controle de pragas e doenças, principalmente, após a descoberta dos inseticidas sintéticos, a partir da Segunda Guerra Mundial, foi baseado quase exclusivamente nesses produtos. Durante muito tempo, a aplicação de agroquímicos na lavoura visava um ou mais insetos ou doenças, independentemente de serem ou não pragas. Entretanto, com o uso indiscriminado dos pesticidas químicos, começaram a surgir problemas relacionados à resistência desses insetos aos inseticidas disponíveis (CRUZ, 2002).

Além disso, devido ao crescente mercado de cafés especiais, agroecológicos e certificados, requerendo redução no uso de agrotóxicos e adoção dos princípios de competitividade, sustentabilidade e rastreabilidade, há necessidade de adoção de práticas culturais inovadoras e eficientes em substituição às práticas convencionais (SANTOS e outros, 2008).

Neste sentido, surge o conceito de Produção Integrada de Café – PIC, cujo objetivo é inserir a produção cafeeira no moderno conceito de

desenvolvimento sustentável, integrando recursos naturais e mecanismos reguladores nas atividades de produção agrícola para substituir insumos externos, assegurar a produção de alimentos de alta qualidade, eliminar ou reduzir a poluição ambiental e sustentar a economia das propriedades (SANTOS e outros, 2008).

A sustentabilidade da cafeicultura brasileira depende de cultivos estáveis, que proporcionem maior longevidade para as lavouras e rentabilidade frequente. Portanto, cultivares produtivas, adaptadas a cada condição edafoclimática e sistema de cultivo, resistentes a pragas e doenças, está entre os principais componentes da sustentabilidade da cafeicultura (PETEK; PATRÍCIO, 2007).

A utilização de cultivares resistentes é considerada o principal método de controle de pragas e doenças, podendo ser associada de maneira racional e eficaz a outras técnicas de manejo de pragas (GUERREIRO FILHO; MALUF, 2004), proporcionando, muitas vezes, efeitos aditivos. Pesquisa genética e melhoramento de café para resistência a doenças estiveram, até recentemente, concentrados no desenvolvimento de cultivares resistentes à ferrugem, sendo que, atualmente, também englobam fontes de resistência a cercosporiose e ao complexo phoma/ascochyta (*Phoma tarda* e *Phoma costarricensis* Ehandi), doenças de grande importância para certas regiões cafeeiras do Brasil. Em referência à praga, os estudos estiveram voltados para o bicho-mineiro e nematóides, principalmente, com a inclusão de fontes de resistência à broca mais recentemente (PETEK; PATRÍCIO, 2007).

O manejo do espaçamento de plantio e/ou da densidade populacional de cafeeiros é uma das inovações preconizadas pela pesquisa cafeeira, sendo o adensamento uma das formas mais eficientes de aumentar a produtividade do cafeeiro nos primeiros anos da cultura (BRACCINI e outros, 2005).

Diversos estudos sobre adensamento avaliam aspectos relacionados à produção e fenologia do cafeeiro (CARVALHO e outros, 2001; PEREIRA e outros, 2007), às características agronômicas (BRACCINI e outros, 2005), aos componentes vegetativos das plantas (PEREIRA e outros, 2005), mas, raramente, sobre aspectos fitossanitários.

Assim, estratégias de manejo integrado de pragas que levem em conta a composição varietal e manejo das condições microclimáticas, por meio do uso de variedades resistentes e diferentes espaçamentos, são importantes no planejamento dos cultivos porque podem favorecer ou desfavorecer os principais problemas fitossanitários, minimizando assim a intervenção com controle químico.

Em 1999, foram instalados na Fazenda Experimental da EBDA, município de Barra do Choça, BA, campos experimentais de cafeeiros financiados pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café para o desenvolvimento de ações de pesquisa sobre competição de variedades de porte baixo e densidades de plantio. Diversas avaliações dos aspectos fenológicos e de produção dos cafeeiros já foram desenvolvidos (CARVALHO e outros, 2001; SALES JÚNIOR, 2006) nesses cafeeiros, porém faltam estudos relacionados aos aspectos fitossanitários.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o comportamento de variedades de cafeeiro de porte baixo à infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência da ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, bem como avaliar a influência das diferentes densidades de plantio nesses aspectos fitossanitários, com o intuito de gerar subsídios para a produção integrada de café na região Sudoeste da Bahia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais sobre a cafeicultura na Bahia

A cafeicultura é uma das principais atividades econômicas da Região Sudoeste da Bahia, gerando renda e milhares de empregos diretos e indiretos (SANTOS, 2001). No entanto, como em outras regiões produtoras do País, o parque cafeeiro regional apresenta problemas fitossanitários que refletem, muitas vezes, em perdas econômicas na produção, no rendimento de café e na longevidade das plantas. As estratégias para controle das principais pragas e doenças da cultura nem sempre são adotadas com base nos princípios do Manejo Integrado de Pragas – MIP, que leva em conta o conhecimento do agroecossistema como um todo, as amostragens sistemáticas para determinação dos níveis de controle e, conseqüentemente, a utilização do controle químico apenas quando realmente necessário (MELO, 2005).

A região Sudoeste, com maior tradição na cultura, envolve as sub-regiões do Planalto de Jequié/Santa Inês, Chapada Diamantina e Planalto de Vitória da Conquista (DUTRA NETO, 2004). Segundo Matiello (2000), nesta região, os municípios pólo e com maior densidade cafeeira são Vitória da Conquista e Barra do Choça, com cultivos estabelecidos a altitudes de 700 a 1.600 m, sendo que 95% das áreas são constituídas de pequenas propriedades, produzindo cerca de 22% de bebida padrão "Rio", porém, com produtividades médias baixas, com concentração na faixa de 6-10 sacas.ha⁻¹. As baixas produtividades cafeeiras da região Sudoeste estão associadas ao baixo nível tecnológico e ocorrência de períodos de estiagem (MATIELLO, 2000). O município de Barra do Choça é o maior produtor da Bahia e do Norte e Nordeste do Brasil, com 18.000 hectares plantados (DUTRA NETO, 2004). A região

apresenta condições favoráveis ao cultivo de cafeeiros, contudo, em razão da variabilidade temporal da precipitação, o potencial da cafeicultura regional é limitado pelo déficit hídrico (MATSUMOTO; VIANA, 2004).

A região de Barra do Choça apresenta temperaturas de inverno que podem chegar a 4°C, em noites mais frias do ano, geralmente, nos meses de julho e agosto. Entretanto, não ocorrem geadas, mas o frio, somado aos ventos que sopram no sentido Leste-Oeste, causa efeitos negativos aos cafeeiros, especialmente, quando novos. Nas fissuras que formam nas folhas e brotos entram fungos e bactérias nocivas ao cafeeiro, provocando a queima dos galhos e folhas, causando a desfolha, diminuindo a força necessária para que o cafeeiro possa se desenvolver e produzir (DUTRA NETO, 2004).

2.2 Pragas-chave do cafeeiro

Segundo a Instrução Normativa Conjunta Nº 1 do Ministério da Agricultura e Pecuária, praga é qualquer forma de vida vegetal ou animal, ou qualquer agente patogênico daninho ou potencialmente daninho para os vegetais ou produtos vegetais (MAPA, 2008). Neste conceito, estão incluídos, portanto, os artrópodes, principalmente, ácaros e insetos, designados usualmente de “pragas”, bem como os microrganismos fitopatogênicos, agentes causais das “doenças” de plantas.

Considerando a filosofia do Manejo Integrado de Pragas, pragas-chave são aqueles agentes daninhos que, de uma maneira geral, estão presentes na cultura em níveis populacionais relativamente altos e provocam um tipo de injúria que pode acarretar perdas significativas, atingindo frequentemente o nível de dano econômico, caso medidas de controle não sejam adotadas (LEMOS e outros, 2004).

A condição “praga” está em função de fatores ecológicos, como nível populacional e época de ocorrência; fatores econômicos como valor econômico, objetivos da cultura e custo do seu controle; fatores sociais, como o desenvolvimento da região e momento histórico; de fatores culturais, como o nível técnico do agricultor; e, principalmente, da interação desses fatores (CROCOMO, 1990).

Apesar de existirem diferenças conceituais nos princípios básicos do Manejo Integrado de Pragas e do Manejo Integrado de Doenças, atualmente, o Manejo Integrado de Pragas e Doenças leva em conta, igualmente, as preocupações econômicas, dos produtores, e ecológicas, da sociedade (BERGAMIM FILHO; AMORIM, 2001).

No presente trabalho, as abordagens serão direcionadas para algumas das pragas-chave da cultura cafeeira como o bicho-mineiro, ferrugem e cercosporiose, bem como para a mancha de *Ascochyta*, de grande importância para certas regiões cafeeiras do Brasil e também para a cafeicultura da região sudoeste da Bahia.

2.2.1 Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*)

O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), é atualmente a praga de maior importância na cultura do cafeeiro no Brasil, sendo também importante praga desta cultura em alguns países da América Central e do leste africano. Os danos causados à cultura se verificam na produção, no rendimento do café produzido e na longevidade das plantas (MATIELLO, 1991; REIS; SOUZA, 1996).

Praga de origem africana, constatada no Brasil a partir de 1851, sendo provavelmente introduzida através de mudas de café provenientes das Antilhas e

da Ilha de Bourbon. Atualmente, encontra-se disseminada por todas as regiões cafeeiras do país. É encontrada também em muitos outros países das Américas e da África, sendo talvez a praga cafeeira de maior disseminação no globo. É uma praga monófaga, atacando somente o cafeeiro (GALLO e outros, 2002).

O inseto na forma adulta é uma mariposa de 6,5mm de envergadura, com asas brancas na parte dorsal e uma mancha escura na ponta. A mariposa se abriga durante o dia na face inferior das folhas do cafeeiro e à noite inicia a sua oviposição. Os ovos são colocados na face superior das folhas, em média 7 ovos por noite, sendo achatados de coloração branca, com cerca de 0,3 mm. O período larval é de 9 a 40 dias e quando as lagartas estão completamente desenvolvidas chegam a medir 3,5mm (MORAES, 1998).

As larvas se alimentam exclusivamente das células do parênquima paliçádico (CROWE, 1964 *apud* RAMIRO e outros, 2004), formando minas que causam sérios prejuízos na cafeicultura.

As flutuações populacionais das pragas são variáveis em função das regiões de cultivo, devido a diversos fatores bióticos e abióticos que atuam no agroecossistema cafeeiro. Predadores e parasitóides são importantes fatores de regulação das populações do bicho-mineiro (SOUZA; REIS, 2000). A época de ocorrência da praga tem diferido entre as principais regiões cafeeiras, ocorrendo ainda variações numa mesma região, porém, de modo geral, com maior intensidade nos períodos mais secos do ano (REIS; SOUZA, 1998). A ocorrência do bicho-mineiro está condicionada a fatores climáticos, como longos períodos de estiagem associados às temperaturas elevadas; ao sistema de condução da lavoura (lavouras mais arejadas tendem a favorecer o ataque da praga); ao desequilíbrio ecológico, provocado pela utilização inadequada de produtos químicos (RAMIRO e outros, 2004); a aplicação de fungicidas cúpricos; a presença ou ausência de plantas daninhas; ao ciclo bienal do café, ligados a problemas nutricionais; entre outros (PARRA; NAKANO, 1976;

REIS; SOUZA, 1998). Segundo Scarpellini (2004), nos anos normais, com quedas regulares de chuvas, durante o inverno, não existe o problema do bicho mineiro. Nos anos de seca, quando sua ocorrência é mais grave, ocorre maior queda de folhas, principalmente, devido ao déficit hídrico, fazendo com que as plantas a liberem as folhas que estão contribuindo menos com a fotossíntese, nesse caso, as folhas danificadas pelo bicho mineiro.

Conforme Souza e outros (1998), a redução de produtividade do cafeeiro, devido ao ataque do bicho-mineiro, depende, entre outros fatores, da época do ano em que ocorre esse ataque. Se o ataque do bicho-mineiro provoca uma elevada queda foliar até o mês de julho, não ocorre a formação de botões florais normais e não há frutificação. Já se esse ataque provoca senescência foliar entre os meses de agosto a outubro, haverá também baixa formação de botões florais normais, porém, ocorrerá um pequeno vingamento de frutos. Em experimentos realizados em Minas Gerais, Reis e outros (1976) verificaram que uma queda de 67,8% das folhas do cafeeiro, em outubro, provocou uma redução de 52,5% na produção das plantas.

O ataque do bicho-mineiro provoca a redução da área fotossintética devido às lesões e senescência precoce das folhas, sobretudo, antes que as plantas passem pela renovação de suas folhas, determinando prejuízos diretos e indiretos à cafeicultura (MATIELLO, 1991; REIS; SOUZA, 1996).

Paulini e outros (1976), avaliando a severidade dessa praga, constataram prejuízos de 80% na produção das plantas de café arábica, quando comparadas com plantas tratadas e não tratadas com inseticidas.

Reis e Souza (1983) constataram diminuição significativa na produção, quando o nível de desfolha ultrapassou 50%. Além do prejuízo na produção, tem-se a queda do rendimento do café produzido, de modo que, no beneficiamento será gasto muito mais café em coco para cada saca de café beneficiado.

Além da queda na produção e no rendimento do café, a espessura dos ramos e o crescimento da planta também são afetados. Segundo Cibes e Perez (1958), ramos que sofreram ataques intensivos do bicho-mineiro produziram 31% menos folhas que os não atacados, e, em média, a redução do peso do ramo foi de 70%. O peso da raiz de plantas atacadas foi reduzido em 60%.

Segundo Gravena (1983), a presença de uma lesão na folha é suficiente para antecipar a sua queda em 34 ± 4 dias, comprometendo toda a área da folha. O mesmo autor constatou que 82% das folhas com lesão caem anteriormente àquelas sem qualquer lesão no limbo foliar.

Segundo Toledo Filho (1982), em condições de ataques severos, cerca de 61,0% das folhas atacadas desprende das plantas e, independentemente do tamanho da lesão, todas as folhas têm sua atividade fotossintética reduzida em 50,0%.

Martins e outros (2004), ao avaliarem a ocorrência do bicho-mineiro em diferentes agroecossistemas com produção de café orgânico, verificaram uma maior infestação no terço superior da planta, principalmente, no período seco.

De acordo com Souza e outros (1998), desfolhas drásticas resultam em seca de ramos dos cafeeiros pelos raios solares e, conseqüentemente, queima e seca de frutos “chumbinhos”, sendo que lavouras severamente desfolhadas levam dois anos para se recuperarem, principalmente, se a desfolha ocorrer num ano de grande produção de café.

O nível de controle dessa praga varia de acordo com a época de ocorrência. Assim, em locais onde o ataque ocorrer no período seco (julho-agosto), o controle deverá ser iniciado, quando forem encontradas 40 folhas com lagartas vivas, num total de 100 folhas amostradas. Nas regiões em que o ataque ocorrer no período chuvoso (dezembro-fevereiro), esse nível será de 20% (GALLO e outros, 2002). Segundo Matiello e outros (2005), em regiões sujeitas à praga, o controle via pulverização deve ser iniciado com cerca de 10% de

folhas minadas (com larva viva) e, para áreas menos problemáticas, o nível para início do controle pode ser de até 30%.

2.2.2 Ferrugem (*Hemileia vastatrix*)

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* (Uredinales: Pucciniaceae) é uma das mais sérias doenças que afetam a cultura do cafeeiro. Está amplamente distribuída em quase todos os países produtores de café do mundo (CARVALHO, 1991). No Brasil, foi constatada em 1970, por Arnaldo Gomes Medeiros, no sul da Bahia, sendo disseminada logo em seguida para outros estados. Hoje, a doença é encontrada em todas as lavouras de café cultivadas no Brasil (ZAMBOLIM e outros, 2005).

A ocorrência anormal de fatores climáticos, bem como as secas prolongadas em alguns estados brasileiros, reduziu, consideravelmente, a safra de 70/71 (MATIELLO; CARVALHO, 1983), alterando, substancialmente, o potencial de produção do parque cafeeiro do Brasil. Tal conjuntura, agravada com o aparecimento e a disseminação da ferrugem no país, a partir de 1970, condicionou a necessidade de renovação dos cafezais, incorporando novos sistemas de plantio e de produção, visando facilitar o controle da doença, bem como aumentar o potencial produtivo das lavouras de café (MATIELLO e outros, 1981; MATIELLO e outros, 2005).

O agente causal é um basidiomiceto, parasita obrigatório (BEDENDO, 1995), que produz dois tipos de esporos, durante seu ciclo de vida, sendo os uredósporos a principal via de disseminação da ferrugem (GALLI; CARVALHO, 1980; MATIELLO e outros, 2005). Os esporos são disseminados a longas distâncias pelo vento, pelos insetos, pelo homem e por outros animais. A água, na forma de respingos, tem papel importante na disseminação dos

esporos dentro da planta ou para plantas vizinhas. O vento, no entanto, é o agente de maior importância. Além de promover a disseminação dentro da planta e para plantas próximas à fonte de inóculo, é responsável por levar esporos a grandes distâncias (BEDENDO, 1995).

A ferrugem se caracteriza por apresentar pequenas manchas circulares, de coloração amarelo-alaranjada, de 1 a 3 mm de diâmetro, que evoluem atingindo 2 cm de diâmetro (ZAMBOLIM e outros, 2005), aparecendo na face inferior da planta. Sobre a mancha, forma-se uma massa pulverulenta de uredósporos (BEDENDO, 1995; CARVALHO; CHAULFOUN, 2000; MATIELLO e outros 2005, ZAMBOLIM e outros, 2005). Na face superior das folhas, observam-se manchas cloróticas amareladas, correspondendo aos limites da pústula, na face inferior, que posteriormente necrosam (ZAMBOLIM e outros, 2005). Nas lesões velhas, pode ocorrer o fungo *Verticillium hemileiae* Bouriquet, tornando-as de aspecto esbranquiçado. Esse fungo se alimenta do micélio da ferrugem, sem, entretanto, oferecer um controle efetivo da doença (CARVALHO; CHAULFOUN, 2000; MATIELLO e outros 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005).

O fungo possui uma alta variabilidade quanto à virulência. Isto foi demonstrado no Brasil, quando após dez anos de ocorrência da enfermidade, foram encontradas dez raças diferentes do fungo. Portanto, deve-se dar prioridade à procura de uma resistência mais duradoura para o cafeeiro, especialmente, por se tratar de uma cultura perene (MATIELLO e outros, 2005).

A doença pode, ocasionalmente, ser observada em frutos verdes e extremidades de ramos com brotações novas. Ataques severos causam desfolha, que pode provocar o retardamento do desenvolvimento de plantas jovens e definhamento de plantas em estágio avançado de desenvolvimento, comprometendo assim a produção (BEDENDO, 1995; ZAMBOLIM e outros, 2005). Se a desfolha ocorrer antes do florescimento, pode interferir no

desenvolvimento dos botões florais e na frutificação; se a desfolha ocorrer durante a frutificação dos frutos, pode ocorrer formação de grãos anormais, defeituosos, e frutos com lojas vazias, afetando a produção (BETTENCOURT; CARVALHO, 1968; ZAMBOLIM e outros, 2005).

Os prejuízos nas regiões cafeeiras do Brasil, onde as condições climáticas são favoráveis, a doença atinge, em média, cerca de 35% da produção. Sob condições de estiagem prolongada nos períodos de maior severidade da doença, as perdas na produção podem chegar a mais de 50% (ZAMBOLIM e outros, 2005). Esses prejuízos resultam da redução da área foliar das plantas, pelas lesões e pela desfolha, sendo mais visíveis na safra do ano seguinte. Apenas em ataques severos e precoces ocorrem perdas na granação dos frutos e no rendimento (coco/beneficiado), no mesmo ano, com parte dos frutos passando direto do estágio de verdes para secos. A desfolha acentua a seca dos ramos laterais e provoca, gradualmente, a deformação das plantas (acinturamento) e o aparecimento de ramos ladrões, exigindo desbrotas e a antecipação de podas. As plantas desfolhadas têm reduzido seu abotoamento, florescimento e pegamento dos frutos, o que afeta a produtividade (MATIELLO e outros, 2005).

Os uredósporos são produzidos em grande quantidade sob condições favoráveis como alta umidade relativa e temperaturas amenas (BEDENDO, 1995) na faixa de 20-24°C (MATIELLO e outros, 2005) enquanto que abaixo de 15°C e acima de 28,5°C a germinação é inibida (ZAMBOLIM e outros, 2005). Fatores favoráveis como chuvas abundantes, espaçamentos fechados, tratos culturais mal conduzidos, presença de inóculo do ano anterior, carga pendente e variedades susceptíveis influenciam tanto no nível de dano causado, quanto na forma de controle (MATIELLO e outros, 2005); sendo que entre as variedades susceptíveis, o Catuaí suporta mais o ataque da ferrugem do que o Mundo Novo e este mais que o Bourbon e o Caturra (ZAMBOLIM e outros, 2005).

A luminosidade inibe a germinação dos uredósporos da ferrugem, sendo o vento o mais importante agente de disseminação da doença a longas distâncias e a chuva tem papel primordial a curtas distâncias. Altitudes de 550m a 850m favorecem a ferrugem; acima de 1.000m a incidência e severidade da doença decrescem, devido ao abaixamento da temperatura à medida que a altitude aumenta. Devido a esses fatores, para que se adotem medidas de controle da doença, deve-se considerar a carga pendente, a altitude, a intensidades de enfolhamento das plantas e o clima (ZAMBOLIM e outros, 2005).

De modo geral, nas regiões produtoras de café, a ferrugem evolui normalmente, no período de novembro a agosto, quando coincidem condições favoráveis, como a presença de chuvas, temperaturas altas, maior enfolhamento, presença de inóculo e maior suscetibilidade do cafeeiro, devido à presença de carga da safra anterior (MATIELLO e outros, 2005). O monitoramento da lavoura é imprescindível para adoção do controle. Quando cerca de 5-10% das folhas se mostrarem atingidas (com pústulas ativas), devem-se efetuar tratamentos preventivos curativos (PARADELLA; GALLI, 1997; MATIELLO e outros, 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005).

2.2.3 Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*)

A cercosporiose é uma das doenças mais antigas do cafeeiro, causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* (Moniliales: Dematiaceae). No Brasil, as primeiras referências do seu aparecimento ocorreram por volta de 1887. É relatado que nas regiões altas do Espírito Santo, a partir de 1971, ocorreram ataques intensos da doença no campo, chegando a causar danos de 30% na produção (ZAMBOLIM e outros, 2005).

Os sintomas característicos nas folhas são manchas circulares com 0,5cm a 0,8cm de coloração castanho-claro a escuro, com o centro branco acinzentado, quase sempre envolvidas por um halo amarelo na face superior, o que lhe confere a aparência de um olho, sendo também conhecida como mancha-de-olho-pardo (CARVALHO; CHALFOUN, 2000; MATIELLO e outros, 2005, ZAMBOLIM e outros, 2005). No centro das lesões, notam-se pontuações escuras que constituem as frutificações (esporodóquios) do patógeno (ZAMBOLIM e outros, 2005). Nos frutos ocorrem lesões escuras e deprimidas, causando aderência ao pergaminho, dificultando o despulpamento (PARADELA; GALLI, 1997). Nos últimos anos, têm sido observados sintomas diferentes nas folhas, caracterizados por manchas escuras sem halo amarelado que, em algumas regiões, têm-se denominado Cercospora Negra (CARVALHO; CHALFOUN, 2000; MATIELLO e outros, 2005).

O fungo causa prejuízos em mudas e em plantações no campo, principalmente, em cafezais jovens (até o terceiro ano) ou em lavouras estressadas por alta carga, por maltrato ou por falta de água (MATIELLO e outros, 2005). Ao contrário da ferrugem, o fungo da cercosporiose se desenvolve a partir da incidência de luz; assim, mudas mantidas a pleno sol são mais susceptíveis ao patógeno (ZAMBOLIM e outros, 2005).

O raquitismo é uma das consequências da ação do fungo nas mudas, sendo estas descartadas para o plantio (ZAMBOLIM e outros, 2005). A nutrição mineral em mudas de café é fator limitante na formação da lavoura. A intensidade da mancha de olho pardo e a desfolha em relação à nutrição nitrogenada e potássica em plantas jovens de cafeeiros foram observadas por Pozza e outros (2001) em mudas de café da variedade Catuaí vermelho. A severidade da doença aumentou com o aumento das doses de K e redução das doses de N.

Ao avaliarem o efeito de diferentes níveis de potássio e de cálcio na incidência e severidade da cercosporiose, em mudas de café cultivar Mundo Novo IAC 379-19, cultivadas em solução nutritiva, García Júnior e outros (2003) verificaram que a porcentagem de área foliar lesionada foi influenciada significativamente pelo incremento das doses de K e de Ca, assim como pela interação entre ambos os fatores, indicando interferência de um nutriente sobre o outro.

As folhas atacadas caem rapidamente, ocorrendo desfolhas e seca de ramos (Bie Back). A desfolha é causada pela grande produção de etileno no processo de necrose (MATIELLO e outros, 2005), sendo que uma lesão por folha de café é suficiente para causar sua queda, principalmente, se a lesão estiver localizada próxima à nervura (MATIELLO e outros, 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005). Nos frutos, as lesões começam a aparecer quando estão ainda pequenos, aumentando o ataque no início de sua granação, sendo que as lesões permanecem até o amadurecimento do fruto. Na parte exposta ao sol, surgem manchas necróticas pequenas, deprimidas, de coloração marrom ou arroxeadas, estendendo-se mais no sentido polar do fruto. Manchas mais velhas são escuras e com aspecto ressecado; nestas partes a polpa seca, ficando a casca aderente ao pergaminho, o que dificulta o despulpamento (PARADELA; GALLI, 1997; MATIELLO e outros, 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005). Frutos atacados aceleram o processo de maturação, caindo antes da colheita e aumentando os grãos chochos e mal granados, o que provoca perdas no rendimento (coco/beneficiado), no tipo e na bebida do café (MATIELLO e outros, 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005).

Com a expansão da cultura cafeeira, a introdução de novas variedades e com a diminuição do uso de fungicidas protetores em prol dos fungicidas sistêmicos de solo, a mancha de olho pardo atingiu alta intensidade, causando

redução da produtividade no campo de 15% a 30%, tornando-se, portanto, um sério problema para a economia (POZZA e outros, 2001).

O problema com essas doenças é agravado em situações em que as lavouras são mal conduzidas, havendo deficiência e falta de equilíbrio dos nutrientes (deficiência de nitrogênio e magnésio, excesso de potássio ou desequilíbrio da relação N/K); quando ocorre aplicação intensa de fungicidas sistêmicos mais inseticidas via solo por vários anos consecutivos, visando o controle da ferrugem e do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro; em lavouras expostas ao sol no período da tarde e em lavouras formadas em solos arenosos (ZAMBOLIM e outros, 2005).

O fungo causa maiores problemas em regiões de clima frio e altos níveis de umidade relativa (inverno chuvoso) (PARADELA; GALLI, 1997). A disseminação ocorre através dos conídios, que são formados, principalmente, à noite e em dias frios e nublados, transportados pelo vento e água da chuva e/ou irrigação; havendo umidade suficiente ocorre germinação dos conídios, penetrando nas folhas através de aberturas naturais na face superior. No caso de infecção de frutos, o patógeno pode atingir as sementes (ZAMBOLIM e outros, 2005).

As condições ideais para ocorrência da doença são umidade relativa alta e temperaturas entre 10 e 25°C (JULIATTI e outros, 2001). Plantas enfraquecidas por quaisquer causas são mais susceptíveis à infecção. Assim, plantas de viveiros ou de lavouras instaladas em solos mais secos, arenosos e com deficiência de nutrientes estão mais sujeitas ao ataque do patógeno (ZAMBOLIM e outros, 2005).

O controle da cercosporiose deve ser realizado na época de frutificação e maturação dos frutos, devido ao maior estresse nas plantas pelo esgotamento nutricional (JULIATTI e outros, 2001), quando a incidência máxima na época da colheita atinge o máximo de 10% (ZAMBOLIM e outros, 2005).

2.2.4 Mancha de *Ascochyta* (*Ascochyta coffeae*)

Na cultura do cafeeiro, a mancha de *Ascochyta* causada pelo fungo *Ascochyta coffeae* (Sphaeropsidales: Sphaeropsidaceae) foi descrita no Brasil pela primeira vez em 1902. Somente na década de 80 a 90 a doença passou a ser observada no campo e em viveiro de formação de mudas. Em 1992, a doença foi relatada em cafezais plantados acima de 900m de altitude na região do Chapadão do Alto do Paranaíba e de São Gotardo, em Minas Gerais (ZAMBOLIM e outros, 2005). Identificado como causador da doença denominada canela-seca, devido ao ressecamento que provoca no caule da plântula e, conseqüentemente, o tombamento das mudas no viveiro (ZAMBOLIM e outros, 2005).

O fungo é disseminado dentro da planta por respingos de chuvas, que levam os conídios das lesões de uma folha a outra e de planta para planta, por chuvas finas (ZAMBOLIM e outros, 2005), causando manchas foliares de tamanho variável e de coloração castanho-pardo a castanho-escura, que provocam a queda das folhas do cafeeiro, seu principal dano à cultura (ZAMBOLIM e outros, 2005). As lesões são arredondadas, com anéis concêntricos, o que facilita a sua identificação, (PARADELA; GALLI, 1997) e situadas mais no meio do limbo foliar, também em folhas mais velhas (CARVALHO; CHAULFOUN, 2000; MATIELLO e outros, 2005).

Os prejuízos causados são devido à redução da área foliar por lesões e por desfolha, morte de ramos produtivos, queima de inflorescência e mumificação de frutos chumbinhos; queda de frutos e super brotamento, causado pela morte dos ramos e formação de grande número de ramos laterais, o que reduz a entrada de luz na planta, diminuindo sua produção (MATIELLO e outros, 2005).

Segundo Zambolim e outros (2005), a desfolha em condições de campo expõe os ramos à ação dos raios solares, o que ocasiona seca de ponteiros (Die

Back). A mancha de *Ascochyta* nas plantas de café no campo pode formar um complexo com a mancha de *Phoma* e até com a mancha de cercosporiose. As três doenças podem surgir na mesma planta e até podem ser observadas numa mesma folha. Quando as doenças surgem juntas, causam desfolha intensa e provocam o que se chama de seca de ponteiros.

As condições favoráveis à doença ocorrem comumente nas regiões de altitude elevada, baixas temperaturas e alta umidade, causadas principalmente por chuvas finas e contínuas durante o período de inverno e primavera, sendo crítico os meses de maio a novembro. A doença se torna mais severa nas faces mais úmidas e mais expostas a ventos frios. Por isso, as faces voltadas para o sul, ou outras mais batidas pelos ventos, e as lavouras auto sombreadas sofrem maior ataque, efetivamente, mais grave no lado da planta mais sujeito às essas condições (MATIELLO e outros, 2005). Segundo Zambolim e outros (2005), numa lavoura de café, a maior desfolha das plantas ocorre do lado do poente, face em que as folhas permanecem molhadas por maior período de tempo.

Para a tomada de decisão de controle da doença, não existem parâmetros conhecidos. Para efetuar o controle, adota-se, normalmente, o critério do histórico da região e da área, tais como temperaturas baixas, umidade e ventos (MATIELLO e outros, 2005).

CAPÍTULO II

**INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA
INFESTAÇÃO PELO BICHO-MINEIRO E OCORRÊNCIA DE
SEUS PARASITÓIDES E INFECÇÃO POR DOENÇAS**

RESUMO

AGUIAR, A.G. **Influência do espaçamento de plantio na infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides e infecção por doenças.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 150 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

O adensamento de plantio em lavouras cafeeiras vem sendo adotado em busca de ganho de produtividade com menor custo de produção. O maior número de plantas por unidade de área proporciona mudanças no ambiente podendo afetar a ocorrência de problemas fitossanitários. O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de diferentes espaçamentos de plantio na infestação pelo bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) e na ocorrência de seus parasitóides, bem como na infecção pelas doenças ferrugem (*Hemileia vastatrix*), cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) e mancha de *Ascochyta* (*Ascochyta coffeae*). O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, município de Barra do Choça, BA, com delineamento experimental em parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas pelas variedades de *Coffea arabica* Catuaí e Catucaí e as subparcelas pelos espaçamentos de plantio, com quatro repetições e nove espaçamentos, totalizando 72 parcelas. Os espaçamentos foram: 4,0m x 1,0m; 4,0m x 0,80m; 3,0m x 1,0m; 3,0m x 0,80m; 4,0m x 0,50m; 2,0m x 1,0m; 2,0m x 0,80m; 3,0m x 0,50m; 2,0m x 0,50m. Foram realizadas amostragens mensais no quarto par de folhas do terço superior das plantas para quantificar folhas com minas, folhas com minas parasitadas, total de minas, minas com larva viva, minas parasitadas e folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*. Os resultados indicaram que os maiores espaçamentos favorecem a ocorrência do bicho-mineiro; e na variedade Catucaí, favorece o parasitismo. Foram obtidos 25 parasitóides das espécies *Closterocerus coffeellae* (Ihering) (12%); *Stiropius* sp.1 (36%) e *Neochrysocharis coffeae* (Ihering) (52%). Maiores espaçamentos proporcionam menores infecções pela ferrugem, acontecendo o inverso para a cercosporiose, enquanto que a ocorrência da mancha de *Ascochyta* não sofre influência do espaçamento. Os níveis de infestação pelo bicho-mineiro e de infecção pelas doenças variaram significativamente nos meses avaliados.

Palavras-chave: Adensamento, *Ascochyta coffeae*, *Cercospora coffeicola*, *Hemileia vastatrix*, *Leucoptera coffeella*.

*Orientadora: Maria Aparecida Castellani, D.Sc, UESB e Co-orientados: Quelmo da Silva Novais, D.Sc, UESB e Cyro Cabral Rego Júnior, Dr., UFAL.

ABSTRACT

AGUIAR, A.G. **Influence of plant spacing in the infestation of leaf miner and occurrence of its parasitoids and infection by diseases.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 150 p. (Dissertation – Mastery in Agronomia, Area of Concentration in Fitotecnia)*

The use of high plant densities in coffee plantations has been adopted looking for higher productivity at lower production costs. A higher number of plants per area provides environmental changes which can affect the occurrence of phytosanitary problems. The objective of the present work was to verify the influence of three different plant spacings in the leaf-miner infestation (*Leucoptera coffeella*) the occurrence of its parasitoids, as well as the infections by the diseases leaf-rust (*Hemileia vastatrix*), brown-eye-spot (*Cercospora coffeicola*) and aschochyta stain (*Aschochyta coffeae*). The research was developed at the Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Barra do Choça, Bahia, using an experimental design in split plots, being the plots constituted by the cultivars Catuaí and Catucaí and split plots the plant spacings, totalizing 72 plots. The spacings were as follow: 4,0m x 1,0m; 4,0m x 0,80m; 3,0m x 1,0m; 3,0m x 0,80m; 4,0m x 0,50m; 2,0m x 1,0m; 2,0m x 0,80m; 3,0m x 0,50m; 2,0m x 0,50m. Samples were performed monthly at the fourth pair of leaves at the upper third part of the plant to quantify the leaves with parasited mines, total of mines, mines with living larvae, parasite mines and leaves showing symptoms of leaf-rust, brown-eye-spot, Aschochyta stain. The results indicated that large spacings favored the incidence of leaf-miner and the variety Catucaí favors parasitism. 25 parasitoids of the species *Closterocerus coffeellae* (Ihering) (12%); *Stiropius* sp.1 (36%) and *Neochrysocharis coffeae* (Ihering) (52%) were obtained. Larges spacings provide smaller infections by leaf-rust, the opposite occurred for brown-eye-spot, while Aschochyta stain does not suffered spacing influence. The infestation levels by leaf miner and infection by diseases varied significantly in the months evaluated.

Key-words: Density, *Aschochyta coffeae*, *Cercospora coffeicola*, *Hemileia vastatrix*, *Leucoptera coffeella*.

*Adeviser: Maria Aparecida Castellani, D.Sc, UESB e Co-adevises: Quelmo da Silva Novaes D.Sc, UESB e Cyro Cabral Rego Júnior, Dr., UFAL.

1 INTRODUÇÃO

O espaçamento tradicional de plantio de cafeeiros é de 3,5 a 4,0m entre linhas por 3,5 a 4,0m entre plantas, resultando numa densidade de 700 a 800 plantas.ha⁻¹, comum nas plantações antigas do Paraná e São Paulo. A partir de 1970, os espaçamentos passaram a ser recomendados na faixa de 3,0 a 4,5m entre linhas e 1,5 a 2,0m entre covas, condicionando uma população média de 1.500 a 2.000 plantas.ha⁻¹ (MIGUEL e outros, 1986).

O adensamento de plantio na cafeicultura acarreta consideráveis impactos econômicos, principalmente, para as pequenas propriedades e regiões onde a mecanização é difícil, ou mesmo impossível (HUXLEY, 1969; BROWNING; FISHER, 1976; MIGUEL e outros, 1986).

Alguns autores consideram que o manejo do espaçamento de plantio e, ou, da densidade populacional de cafeeiros, é uma das inovações preconizadas pela pesquisa cafeeira, sendo o adensamento, uma das formas mais eficientes de aumentar a produtividade do cafeeiro nos primeiros anos da cultura (BRACCINI e outros, 2005).

A pesquisa tem contribuído decisivamente para a utilização do sistema de plantio adensado, especialmente pelo desenvolvimento e obtenção de cultivares, que já estão à disposição dos cafeicultores para uso neste sistema de plantio (FAZUOLI, 1996).

A adoção de espaçamentos e densidades apropriadas à cultura evita a formação de microclima favorável às doenças, pois promove boas condições de arejamento e luminosidade; com isto, aumenta-se a disponibilidade de nutrientes, água e luz para as plantas e, ao mesmo tempo, o patógeno não encontra condições ótimas para suas atividades, sobretudo em relação à umidade (MATIELLO e outros, 2005).

Diversos estudos sobre adensamento avaliam aspectos relacionados à produção e fenologia do cafeeiro (CARVALHO e outros, 2001; PEREIRA e outros, 2007), características agronômicas (BRACCINI e outros, 2005), componentes vegetativos das plantas (PEREIRA e outros, 2005), mas raramente abordam aspectos fitossanitários.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do espaçamento de plantio nas variedades Catuaí e Catucaí sobre a ocorrência de pragas-chave do cafeeiro, especificamente, sobre o bicho-mineiro e seus parasitóides, e sobre a incidência da ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* para as condições de Barra do Choça, BA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Espaçamento de plantio na cultura cafeeira

A cafeicultura brasileira tem passado por diversas modificações na busca de um sistema de cultivo mais auto-sustentável. Importantes avanços foram alcançados como o sistema de plantio adensado e o cultivo orgânico, que visam, principalmente, aumentar a rentabilidade do cafeicultor e diminuir a contaminação do meio ambiente (PETEK e outros, 2006).

No Brasil, o cafeeiro é cultivado nas mais diversas condições de clima, solo, altitude e topografia. Além disso, as lavouras de café vêm, ao longo dos tempos, sofrendo transformações quanto ao espaçamento e à densidade de plantas por área. Nessas condições, a intensidade das doenças e pragas pode variar de uma região para outra e até mesmo de uma exposição de plantio para outra (MATIELO, 2005).

A redução do espaçamento de plantio da maioria das culturas, especialmente das lenhosas perenes, era uma tendência universal. No caso específico da cafeicultura, os impactos econômicos são consideráveis, principalmente, para as pequenas propriedades e regiões onde a mecanização é difícil, ou mesmo impossível (HUXLEY, 1969; BROWNING; FISHER, 1976; MIGUEL e outros, 1986).

A maior vantagem dos plantios adensados é o ganho de produtividade, com menor custo de produção, pela utilização mais eficiente da radiação solar, da água e dos minerais, favorecendo a proteção do solo contra erosão e melhoria das suas características físicas, químicas e biológicas e, possivelmente, pelo melhor controle natural das plantas invasoras e de algumas pragas e doenças

(MENDES e outros, 1995), bem como a redução do ataque do bicho-mineiro (MATIELLO e outros, 2009).

Como desvantagens, o sistema adensado exige um investimento inicial maior no plantio e formação da lavoura; dificulta os tratos culturais na lavoura; favorece o ataque da broca, da ferrugem e de *Phoma/Ascochyta*, dentre outras (MATIELLO e outros, 2009). Ao final, as vantagens sobrepõem, e muito, os problemas advindos, principalmente, com o controle fitossanitário e a colheita (MENDES e outros, 1995).

As lavouras de café, até 1970, eram cultivadas nos sistemas tradicionais de plantio, variando de 3,5 a 4,0m entre linhas por 3,5 a 4,0m entre plantas, resultando numa densidade de 700 a 800 plantas por hectare, comum nas plantações antigas do Paraná e São Paulo. A partir de 1970, os espaçamentos passaram a ser recomendados na faixa de 3,0 a 4,5m entre linhas e 1,5 a 2,0m entre covas, condicionando uma população média de 1.500 a 2.000 plantas por hectare (MIGUEL e outros, 1986). Com a necessidade de melhorar o aproveitamento das áreas, em busca de maiores rendimentos e retorno mais rápido na cafeicultura, o adensamento da lavoura vem sendo praticado significativamente. Entretanto, o maior número de plantas por unidade de área proporciona mudança do ambiente ao redor da planta, formando um microclima especial (MENDES e outros, 1995).

2.2 Influência do espaçamento de plantio nos aspectos fitossanitários do cafeeiro

A maior ou menor severidade de doenças e infestação de pragas está ligada a diversos fatores relacionados ao ambiente, ao patógeno ou praga, ao hospedeiro, ao solo (tipo, nutrientes e pH) e aos fatores predisponentes (vento,

umidade, alta carga pendente de frutos etc.). Portanto, como as cultivares de café recomendadas para plantio são suscetíveis a doenças e pragas, e como na maioria dos casos elas estão presentes, o ambiente (temperatura, umidade, chuva e molhamento foliar) e os fatores que predispõem ao ataque das doenças e das pragas são os elementos mais importantes a serem considerados no manejo das doenças e pragas do cafeeiro, em qualquer sistema de plantio (FAZUOLI, 1996).

O adensamento de plantio do cafeeiro, no qual se procura colocar em um hectare 5.000, 7.000 e até 10.000 plantas, prática que vem sendo preconizada por alguns pesquisadores e produtores, poderá tornar-se uma realidade em situações específicas, desde que os cafeicultores adotem as práticas culturais recomendadas para estes tipos de espaçamentos. Vários trabalhos procuram avaliar aspectos da produção e do desenvolvimento vegetativo das plantas (CARVALHO e outros, 2003; SCALCO e outros, 2003), enquanto que poucos avaliam as mudanças no ambiente, quando se aumenta a densidade de plantas (CARVALHO; CHALFOUN, 1998). Inclusive, nestas condições, pouco se conhece a respeito dos danos reais que as pragas e doenças causam à cultura, e tampouco sobre qual a intensidade de ataque que poderia se correlacionar com as perdas na produção.

Dentre as pragas que atacam o cafeeiro, o bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) é a mais importante em locais quentes e espaçamentos abertos. As informações até o presente, para as cultivares comerciais indicadas, e independentes da região, em relação aos plantios adensados, é que esta praga passe a não ser importante (MATIELLO, 1991).

Estudos realizados por Felipe e outros (2003) em plantas recepadas de café, cultivadas em três espaçamentos de plantio, indicaram que a incidência de minas nas folhas dos cafeeiros não foi influenciada pelos espaçamentos de plantio, mas sofreram influência das posições geográficas, para as quais estavam voltados os ramos, e do período de avaliação; quanto à severidade do ataque do

inseto nas folhas, apenas o período de avaliação teve influência. Em relação ao número de minas fechadas, tanto o espaçamento de plantio quanto as posições geográficas para as quais estavam voltados os ramos, não influenciaram a incidência de minas, ao contrário do período de avaliação que teve grande influência em relação ao número de minas fechadas nas folhas dos ramos amostrados.

Quanto às doenças do cafeeiro, Zambolim e outros (2001) afirmam que para ocorrer perdas econômicas nos cultivos torna-se necessário que um ou mais fatores pré-disponíveis (ambiente, patógeno, hospedeiro e solo) estejam atuando. Os autores relatam que, em plantios adensados, a intensidade das doenças pode se agravar devido ao microclima favorável, principalmente, à ferrugem.

De modo geral, analisando os problemas das doenças na cultura cafeeira, os sistemas de plantio e de manejo influenciam a doença e a própria planta. Assim, em cafezais mais adensados, o microclima dentro da lavoura favorece o desenvolvimento de doenças como a ferrugem do cafeeiro, devido à alta umidade. Por outro lado, com menores produções por planta e com menor exposição destas a ventos, diminuem-se os problemas com cercosporiose e *Phoma* associada com *Ascochyta* (JULIATTI e outros, 2001).

Estudando o comportamento da ferrugem em sistemas de plantio adensado e superadensado, Carvalho e Chalfoun (2000) verificaram aumentos dos níveis de infecção da ferrugem, ano agrícola de 1997, sendo de 72% (3.000 – 5.000 plantas.ha⁻¹) a 156% (10.000 plantas.ha⁻¹) na Cultivar Catuaí e de 50% (3.000 – 5.000 plantas.ha⁻¹) a 95,9% (10.000 plantas.ha⁻¹) na cultivar Mundo Novo, com aumento da infecção da ferrugem no cultivo superadensado em 2008. Segundo os autores, os dados confirmam que em plantios adensados forma-se um microclima favorável à ferrugem.

Souza e outros (2005), ao avaliarem o progresso da ferrugem do cafeeiro irrigado e não irrigado, em diferentes densidades de plantio, e a interação entre ambos com a variedade Rubi MG-1192, suscetível a ferrugem em Lavras, MG, constataram efeito significativo sobre a incidência da doença, sendo maior nos cafeeiros não irrigados, nas densidades de 2.500, 3.333 e 5.000 plantas.ha⁻¹.

Paiva (2008), testando a incidência e a severidade da ferrugem no terço médio de cafeeiros da variedade Rubi MG-1192, no município de Lavras, MG, sob diferentes densidades de plantio, convencionais e adensados, observou que os cafeeiros adensados (10.000 plantas.ha⁻¹ e 5.000 plantas.ha⁻¹) apresentaram maior severidade e incidência de ferrugem em relação ao plantio tradicional (2.500 plantas.ha⁻¹) de, respectivamente, 88% e 84% para o plantio adensado e de 54% e 52% para o tradicional.

A intensidade da cercosporiose do cafeeiro é também influenciada pelo sombreamento, sendo maior em plantios instalados a pleno sol e com deficiência nutricional. Em café densamente sombreados, a incidência da cercosporiose é menor que em cafezais distantes de sombra intensa (LOPES DUQUE; FERNANDO BORRERO, 1969 *apud* CARVALHO; CHALFOUN, 1998).

Nos estudos realizados por Carvalho e Chalfoun (2000), em plantios adensados da variedade Mundo Novo e Catuaí em Minas Gerais, verificaram que a incidência de cercosporiose foi de 66,6% e 68,75% menor nos sistemas de plantio superadensado e adensado, respectivamente, em relação ao tradicional, na cultivar Catuaí, e 55,5% e 64,5% menor, na cultivar Mundo Novo.

Em relação ao cultivo de lavouras cafeeiras, Campanha e outros (2004) verificaram que houve maior incidência de cercosporiose e ferrugem no sistema agroflorestal, em relação ao monocultivo, comprovando a interferência da arborização e do espaçamento de plantio na incidência de doenças, influenciado pela alteração de fatores como a temperatura e umidade do ar dentro da lavoura cafeeira (ZAMBOLIM e outros, 1999 *apud* CAMPANHA e outros, 2004).

2.3 Relações entre espaçamento de plantio e inimigos naturais do bicho-mineiro

A adoção de programa de manejo do bicho-mineiro na cultura do cafeeiro é uma necessidade que visa a redução da quantidade de inseticidas aplicadas nas lavouras, de modo a reduzir os impactos ambientais e aumentar a lucratividade da cultura (MORENO e outros, 2005).

O bicho-mineiro é parasitado por um grande número de insetos, sendo que, em outros países, alguns autores consideram que o uso frequente de fungicidas cúpricos e o uso indiscriminado de inseticidas podem alterar o complexo de parasitóides e, conseqüentemente, causar explosões populacionais de *L. coffeella* (GALLO e outros, 2002).

Entre os fatores naturais limitantes das pragas, citam-se a competição inter e intra-específicas nos artrópodos, os efeitos do clima, a disponibilidade de alimento, a migração e a dispersão, o controle biológico exercido pelos inimigos naturais etc.; destes, entretanto, somente a atividade dos inimigos naturais é antagônica ao desenvolvimento e reprodução dos artrópodos fitófagos (GRAVENA, 1992).

A presença dos inimigos naturais representa um marco importante no controle de pragas. Os himenópteros parasitóides são um importante elemento da fauna neotropical por seu papel no controle da população de outros insetos, que interferem, direta ou indiretamente, de forma ainda não quantificada, nas cadeias tróficas de grande parte dos agroecossistemas (PERIOTO e outros, 2004).

O controle biológico dessa praga pelos parasitóides em certas regiões chega a 30%, com destaque para as vespas da família Braconidae e Eulophidae (GALLO e outros, 2002). Segundo Gravena (1992), a espécie *Procaris coffeella* é o parasito chave do bicho mineiro.

Algumas regiões cafeeiras da Bahia vêm sendo estudadas quanto à ocorrência de parasitóides e suas relações com os cafeeiros e áreas de mata nativa, bem como os aspectos da estrutura de suas comunidades. Santos (2007), estudando a diversidade de himenópteros parasitóides em áreas de mata-de-cipó e cafezais, em Vitória da Conquista, coletou 2.086 parasitóides distribuídos em oito superfamílias e 23 famílias, sendo que do total, 56,04% foram coletados na cultura cafeeira e 43,96% na área de mata nativa. A autora ressalta a importância potencial das famílias Bethyridae, Braconidae, Eulophidae e Monomachidae para o controle biológico de pragas do cafeeiro na região. Mais recentemente, Santos (2008), estudando a diversidade de vespas parasitóides em cultivos de café orgânico e convencional, numa área de vegetação nativa no município de Piatã, na região da Chapada Diamantina, BA, constatou que a vegetação nativa serve de reservatório natural para a manutenção da diversidade de parasitóides nos cultivos de café. O autor coletou 14.077 parasitóides, distribuídos em 9 superfamílias e 28 famílias, destacando as mesmas famílias relacionadas por Santos (2007) como importantes para o controle biológico em café.

Em levantamento faunístico sobre as comunidades de parasitóides do bicho-mineiro na região Oeste e Sudoeste da Bahia, Melo e outros (2007) coletaram 701 himenópteros pertencentes às famílias Eulophidae e Braconidae, distribuídos em cinco gêneros e seis espécies: *Cirrospilus neotropicus* Diez & Fidalgo (Eulophidae), *Closterocerus coffeellae* Ihering (Eulophidae), *Horismenus aeneicollis* Ashmead (Eulophidae), *Neochrysocharis coffeae* Ihering (Eulophidae), *Stiropius* sp.1 (Braconidae) e *Stiropius* sp.2 (Braconidae).

Resende e outros (2007) coletaram 243 espécimes de parasitóides pertencentes às mesmas famílias em cafeeiros, sob manejo orgânico com e sem arborização, em Valença, RJ. Devido à sua capacidade de regular população de insetos considerados como pragas agrícolas, muitas espécies de himenópteros

parasitóides são utilizadas com sucesso em programas de controle biológico e/ou integrado de pragas (PERIOTO e outros, 2004).

Em relação à influência da posição das folhas sobre a abundância de parasitóides, Melo e outros (2007) verificaram que o número de espécimes foi maior no estrato superior da planta, em lavoura localizada em Luiz Eduardo Magalhães, oeste da Bahia, sendo a espécie *Neochrysocharis coffeae* predominante. Nas condições de Vitória da Conquista, Sudoeste da Bahia, as folhas do estrato inferior apresentaram maior número de parasitóides, onde os braconídeos foram dominantes.

De modo geral, há lacunas sobre informações referentes às relações cafeeiro-bicho-mineiro-parasitóides em condições de adensamento e superadensamento de plantio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA, localizada no município de Barra do Choça, BA, situada a 14°52' latitude Sul e 40°34' Oeste com altitude local de 892m (Figura 1) com período amostral de novembro de 2006 a junho de 2008.

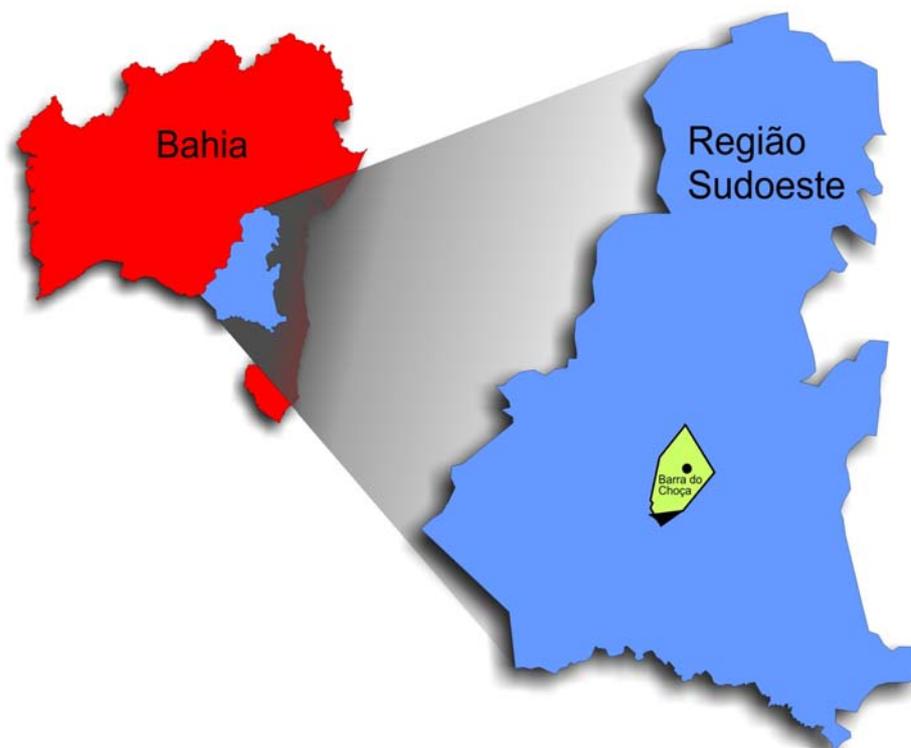
O clima predominante na região é do tipo subúmido, com precipitação pluvial anual de 932 mm e temperatura média de 21°C.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, Distrófico, A moderado, com textura média e relevo plano (SALES JÚNIOR, 2006).

3.2 Delineamento experimental

Foi utilizada área experimental, constituída pelas variedades Catuaí Vermelho e Catuaí Vermelho, implantadas em 1999, em nove espaçamentos de plantio resultando nas densidades de plantas de 2.500 (4,0m x 1,0m), 3.125 (4,0m x 0,80m), 3.334 (3,0m x 1,0m), 4.167 (3,0m x 0,80m), 5.000 (4,0m x 0,50m), 5.000 (2,0m x 1,0m), 6.250 (2,0m x 0,80m), 6.667 (3,0m x 0,50m) e 10.000 (2,0m x 0,50m) plantas.ha⁻¹. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas pelas variedades e as subparcelas pelos espaçamentos de plantio, com quatro blocos e nove espaçamentos, totalizando 72 parcelas.

A área experimental não recebeu tratamentos fitossanitários durante o período experimental.



Município	Temperatura Média anual (°C)	Precipitação média anual (mm)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Barra do Choça	21,0	932,1	14 ° 52 S	40° 34' W	892

Fonte: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), 2009.

Figura 1. Dados geoclimáticos de Barra do Choça, Bahia.

3.3 Avaliação dos aspectos fitossanitários

As amostragens foram realizadas conforme metodologia descrita por Melo (2005) e Melo e outros (2007) para avaliação da infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides. Os mesmos procedimentos de amostragem foram utilizados neste trabalho para avaliação da infecção por doenças com o intuito de otimizar o esforço amostral.

Foram realizadas coletas mensais de oito folhas por planta, no terço superior, no quarto par de folhas (NANTES, 1977) de ramos nas direções Norte, Sul, Leste, Oeste, em quatro plantas por parcela, tomadas ao acaso, totalizando 32 folhas por parcela e 2.304 folhas em cada época de amostragem.

Após a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel, previamente identificados e transportados ao Laboratório de Entomologia da UESB, para as avaliações. No laboratório, o material coletado foi mantido em temperatura ambiente durante o período de avaliação, cuja duração foi de cinco dias, em média.

As folhas foram examinadas em microscópio estereoscópio para quantificação das seguintes variáveis:

- a) número de folhas com minas, no período de novembro de 2006 a junho de 2008;
- b) número de folhas com minas parasitadas, no período de dezembro de 2006 a julho de 2007;
- c) número total de minas, no período de setembro de 2007 a junho de 2008;
- d) número de minas com larva viva, no período de setembro de 2007 a junho de 2008;
- e) número de minas parasitadas, no período de setembro de 2007 a junho de 2008;

- f) número de folhas com presença de sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, no período de novembro de 2006 a junho de 2008.

Para a contagem do número de folhas com minas e número total de minas, foram considerados todos os tipos de minas, ou seja, intactas, abertas, velhas, parasitadas e com larva viva.

Para contagem das minas com larva viva, as minas foram abertas com auxílio de estilete e agulha, tomando-se o máximo de cuidado para não danificar as possíveis larvas presentes. Foram consideradas minas parasitadas aquelas que continham pequeno orifício circular, característico da saída do adulto, bem como aquelas que continham pupas de parasitóides no seu interior. As minas contendo larvas com indício de parasitismo e/ou pupas de parasitóides foram acondicionadas em recipientes plásticos, coberto com tecido “voil”, e mantidos a temperatura ambiente, visando a emergência de adultos de parasitóides. Estes foram fixados em álcool a 70%, etiquetados e identificados em nível de espécie pelo Engenheiro Agrônomo M.Sc. Thiago Lima Melo.

Quanto à presença de sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, as folhas foram observadas em microscópio estereoscópico para confirmação dos sinais característicos de cada doença, sendo, também, comparadas com ilustrações encontradas na literatura (PARADELA; GALLI, 1997; ZAMBOLIM e outros, 2005; MATIELLO e outros, 2005).

Para os dados relacionados ao número de folhas com minas, com minas parasitadas e com a presença de sintomas das doenças, foram calculadas, também, os Índices de Infestação pelo bicho-mineiro (IBM), Índice de Folhas Parasitadas (IFP) e Índice de Parasitismo (IP) e Índice de Infecção por Doenças (ID), calculado para cada doença estudada:

$$\text{IBM} = (\text{Total de Folhas Minadas} / \text{Total de Folhas}) \times 100$$

$$\text{IFP} = (\text{Total de Folhas Parasitadas} / \text{Total de folhas}) \times 100$$

$$\text{IP} = (\text{Total de Minas Parasitadas} / \text{Total de Minas}) \times 100$$

$$\text{ID} = (\text{Total de Folhas com Sintomas} / \text{Total de Folhas}) \times 100$$

3.4 Dados meteorológicos

Devido à inexistência de uma Estação Meteorológica na área experimental ou nas suas proximidades, os dados da temperatura média, umidade relativa do ar, precipitação e número de dias com chuvas foram obtidos do Instituto de Meteorologia (INMET, 2009), referentes ao município de Vitória da Conquista, a partir de dados da Estação Meteorológica, localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, a mais próxima da área experimental (Apêndice A).

Apesar da apresentação dos dados no Apêndice deste trabalho, os mesmos não foram utilizados para fins de procedimentos estatísticos.

3.5 Análises estatísticas

Para as variáveis com dados em número, foram calculadas as médias, sendo submetidas aos testes de Lilliefors e Levene para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos. No entanto, os mesmos não se apresentaram de acordo com os pressupostos estatísticos paramétricos acima citados.

Assim, para fazer inferências sobre as variedades Catuaí e Catucaí, os espaçamentos de plantio e os meses avaliados, foram realizados testes não-paramétricos, utilizando o Pacote Estatístico SPSS 14.0 versão *for Student*, sob a

orientação do Prof. Dr. Cyro Cabral Rego Júnior, da Universidade Federal de Alagoas.

Para os valores médios da variável “variedades de café”, foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* ($p < 0,05$) e para as variáveis “espaçamentos de plantio” e “meses”, utilizou-se o teste de *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$).

Para verificação de existência de diferenças significativas para a variável “variedades de café”, utilizou-se o valor da probabilidade do erro experimental dado pelo teste do *Qui-quadrado* de *Pearson* ($p < 0,05$). Para as demais variáveis, as médias foram submetidas ao teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$), quando foram realizadas comparações múltiplas entre elas.

Optou-se por realizar a análise de correlação linear bivariada não-paramétrica de *Spearman* (r) entre os tratamentos, tempo de avaliação e as variáveis “ferrugem”, “cercosporiose”, “mancha de *Ascochyta*”, “número de folhas com minas”, “número total de minas”, “número de minas com larva viva”, “número de minas parasitadas” e “número de folhas com minas parasitadas” ($p < 0,05$).

Os dados calculados em índices não foram submetidos aos procedimentos estatísticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Bicho-mineiro e seus parasitóides

As médias, medianas e desvios padrão dos dados obtidos para as variáveis relacionadas ao bicho-mineiro, em função das variedades Catuaí e Catucaí, independentemente dos espaçamentos, são apresentados na Tabela 1. Constata-se que ambas as variedades apresentaram comportamento semelhante, exceto para número de folhas minadas, sendo a Catucaí a mais infestada.

Tabela 1. Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com minas, número de folhas com minas parasitadas, número total de minas, número de minas com larva viva e número de minas parasitadas para as variedades Catuaí e Catucaí.

VARIÁVEIS	VARIEDADES	
	Catuaí	Catucaí
Folhas com minas ¹	2,73±2,17b (2,00)*	2,98±2,18a (3,00)
Folhas com minas parasitadas ²	0,08±0,30a (0,00)	0,09±0,31a (0,00)
Total de minas ³	3,62±2,82a (3,00)	4,05±2,96a (4,00)
Minas com larva viva ³	0,86±1,53a (0,00)	0,91±1,51a (0,00)
Minas parasitadas ³	0,28±0,59a (0,00)	0,37±0,74a (0,00)

Letras iguais na linha não apresentam diferença significativa pelo teste *Mann-Whitney* ($p < 0,05$)

*Mediana

¹ Período amostral de nov/06 a jun/08

² Período amostral de dez/06 a jul/07

³ Período amostral de set/07 a jun/08

Com relação aos espaçamentos, independentemente da variedade, verifica-se que ocorreram diferenças significativas para número médio de folhas com minas, destacando-se a maior infestação no maior espaçamento e menor infestação no menor espaçamento (Figura 2A, Apêndice B). Por outro lado, não foram constatadas diferenças significativas para número médio de folhas com minas parasitadas (Figura 2B, Apêndice B).

Quando se leva em conta o número total de minas, de minas com larva viva e parasitadas, indicadores de intensidade de infestação e de parasitismo, constata-se que o maior número médio de minas e de minas com larva viva ocorreu no maior espaçamento (Figura 3A; 3B), enquanto que mina parasitada não foi influenciada pelos espaçamentos de plantio (Figura 3C), quando se considera o conjunto de dados das duas variedades. Michereff (2000), estudando o comportamento reprodutivo do bicho-mineiro, constatou preferência de oviposição em folhas isentas de ovos a folhas previamente ovipositadas e folhas minadas com e sem lagartas, sugerindo que as fêmeas são discriminatórias à existência de ovos coespecíficos em estágio mais avançado de desenvolvimento na folha, bem como à existência de minas e lagartas.

O maior número médio de minas com larva viva foi constatado no maior espaçamento (Figura 3B), enquanto que a variável mina parasitada não foi influenciada pelos espaçamentos de plantio (Figura 3C) (Apêndice B).

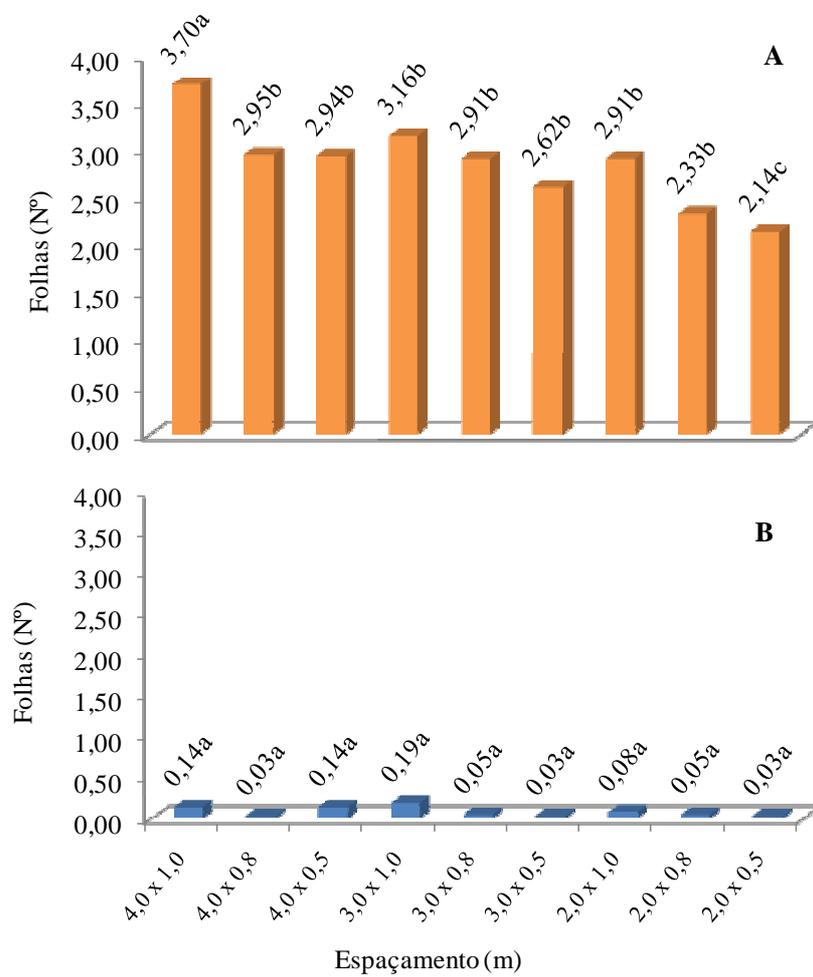


Figura 2. Número médio de folhas com minas (A) e de folhas com minas parasitadas (B), em função dos espaçamentos de plantio.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$)

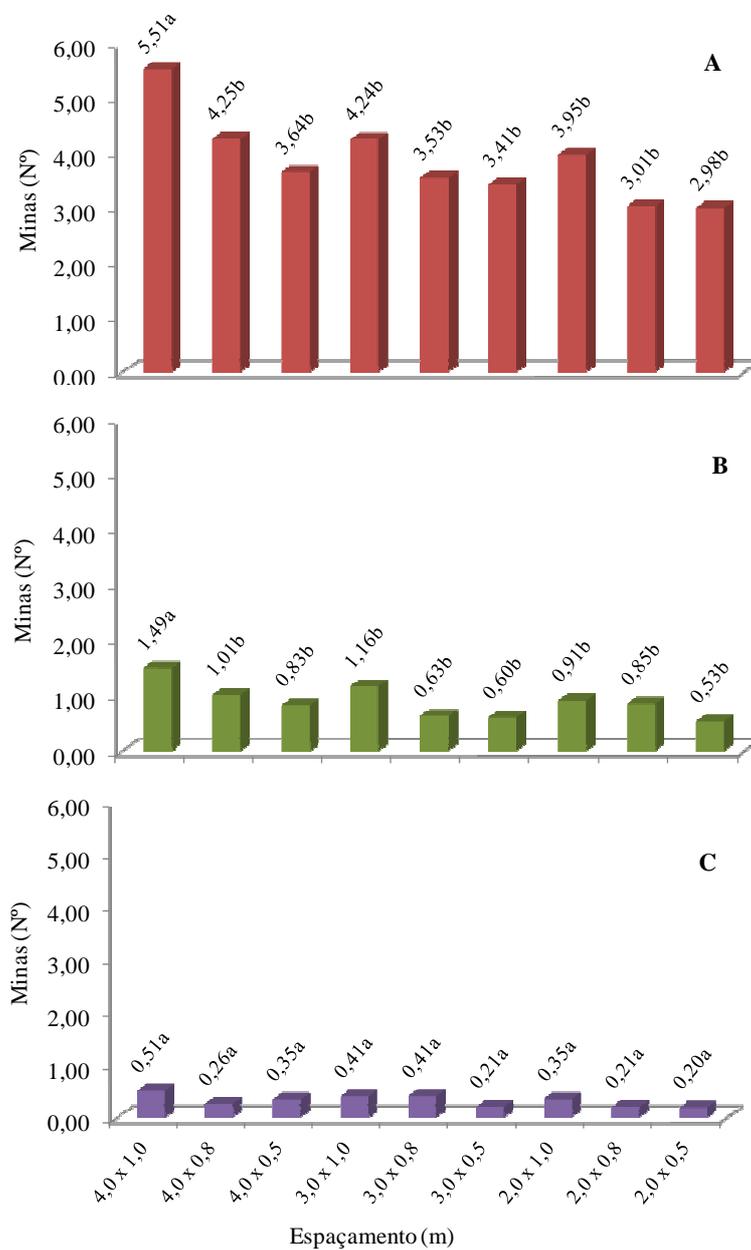


Figura 3. Número médio de minas (A), de minas com larva viva (B) e de minas parasitadas (C), em função dos espaçamentos de plantio.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

Com relação à evolução temporal da infestação, os dados são apresentados nas Figuras 4, 5 e 6. Observa-se que os meses de maior infestação foram novembro e dezembro de 2006 e janeiro de 2007, novembro de 2007 e junho de 2008, quando o número médio de folhas com minas diferiu, significativamente, das demais épocas de avaliação (Figura 4) (Apêndice B). Em dezembro de 2006, nas duas variedades em todos os espaçamentos estudados, exceto para Catucaí no espaçamento 2,0 x 0,5m, o bicho-mineiro ultrapassou o nível de controle de 20% de folhas minadas sendo superior a 50% em alguns tratamentos das duas variedades (Catucaí: 4,0 x 1,0m, 3,0 x 1,0m, e 2,0 x 1,0m; Catucaí: 2,0 x 1,0m) (Apêndice C).

Verifica-se, ainda, que, em março de 2007, foi obtida a menor infestação de todo o período experimental (Figura 4) com porcentagens de infestação máximas de 10,94%, na variedade Catucaí a 3,0 x 0,8m e de 14,06%, na variedade Catucaí, cultivada nos espaçamentos 4,0 x 1,0m e 3,0 x 0,8m (Apêndice C), provavelmente, resultante da alta precipitação ocorrida em fevereiro. A chuva afeta diretamente a população do bicho-mineiro, promovendo a lavagem de ovos e mortalidade de larvas recém-emergidas (AVILÉS e outros, 1983). Por outro lado, as larvas desenvolvem atividade mais intensa em condições de estiagem, ocorrendo o inverso em condições de abundância de água (AVILÉS e outros, 1983). Martins e outros (2004) constataram maior infestação pelo bicho-mineiro (acima de 20%) de junho a outubro de 2001 e 2002, em cultivo de café orgânico, plantados no espaçamento 2,5 x 1,3m e 2,8 x 1,0m, e de junho a setembro de 2002 no espaçamento 3,0 x 0,9m, em Poço Fundo, Minas Gerais. Para as condições da Bahia, Melo (2005) verificou índice acima de 20% em toda a época de amostragem, destacando dezembro de 2002, com quase 70% de folhas minadas em cafeeiro Catucaí Amarelo, em Vitória da Conquista, Bahia.

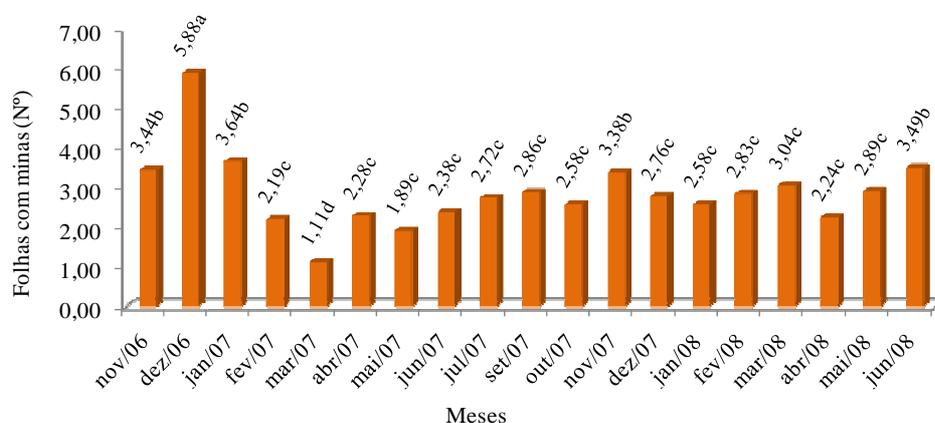


Figura 4. Número médio de folhas com minas do bicho-mineiro em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

Considerando-se o número total de minas, a maior intensidade de ataque da praga foi verificada em junho de 2008 (Figura 5A), quando também foram registradas maiores quantidades de minas com larva viva, sendo esta variável também, significativamente, maior nos meses de novembro de 2007 e maio de 2008 (Figura 5B). Oliveira e outros (2001) verificaram valores mais elevados do número médio de lesões por folha nos meses de junho a outubro de 1994, em 52% e 112% aumentando sua infestação a partir de junho/julho. Para o Estado da Bahia, Melo (2005) verificou maior ocorrência de larvas vivas no interior da minas, nos meses de julho de 2002, para as condições de Vitória da Conquista, Sudoeste da Bahia, e dezembro de 2002 e julho, agosto e outubro de 2003, em Luiz Eduardo Magalhães, Oeste da Bahia.

Quanto às minas parasitadas, os maiores valores médios ocorreram em setembro e dezembro de 2007 (Figura 5C), após picos de infestação da praga, atingindo 38,46% e 40,0% de parasitismo (IP), respectivamente (Apêndice C). O número de folhas parasitadas foi significativamente superior nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007, (Figura 6), atingindo valores de 6,25%

(IFP) na variedade Catucaí, no espaçamento 3,0m x 1,0m em dezembro de 2006 (Apêndice C).

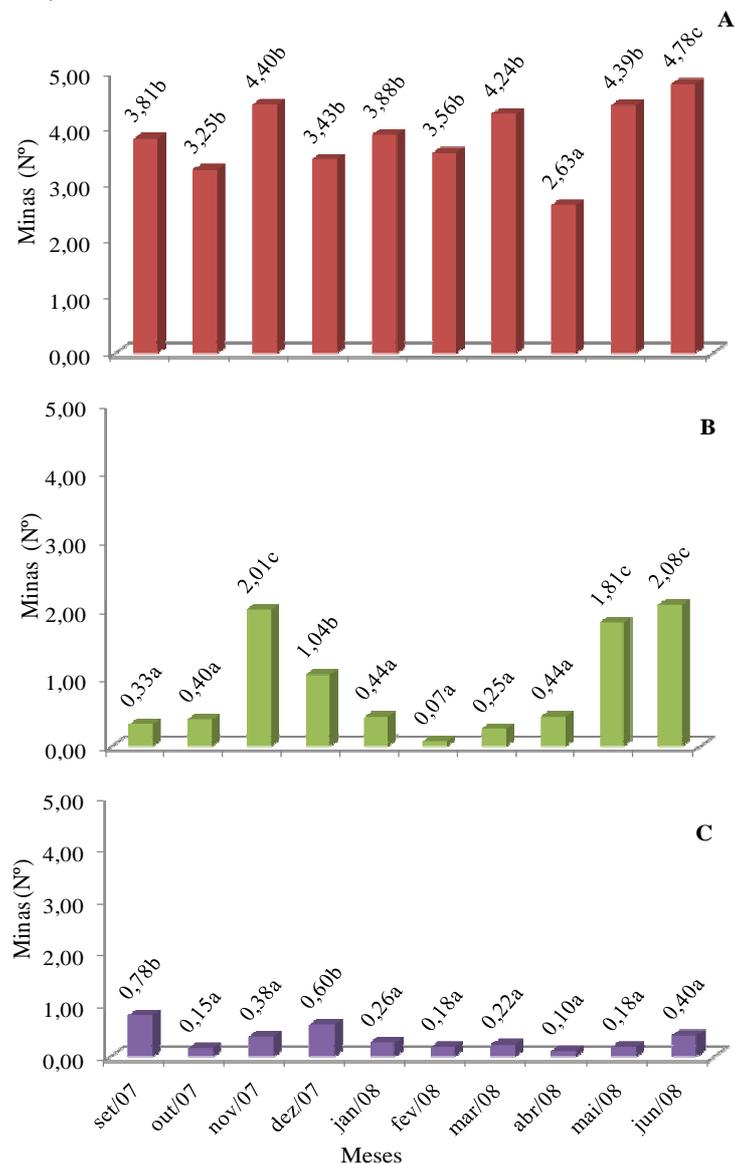


Figura 5. Número médio para total de minas (A), minas com larva viva (B) e minas parasitadas (C), em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas barras não apresentam diferença significativa pelo Teste de Nemenyi ($p < 0,05$).

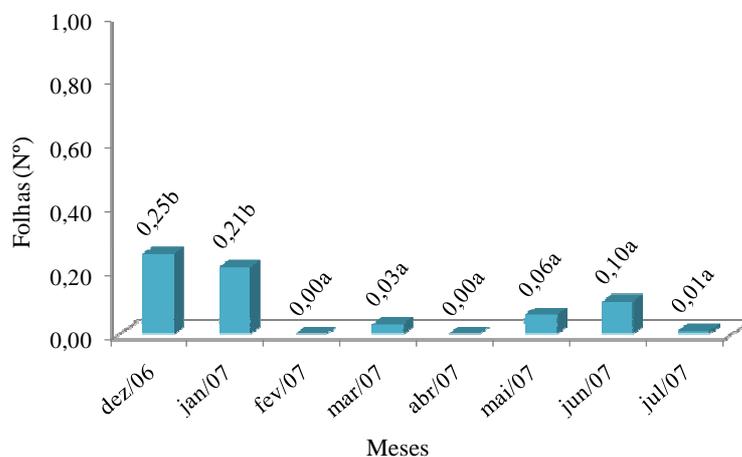


Figura 6. Número médio de folhas com minas parasitadas, em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

Melo (2005) obteve índices de parasitismo de 0,27% (janeiro de 2002) e de 19,36% (agosto de 2002) para as condições do distrito de Capinal, município de Vitória da Conquista, BA, atingindo o máximo de 9,33% no Oeste do Estado da Bahia. A chuva também pode ter influenciado na quantidade de folhas com minas parasitadas, uma vez que foi constatada ausência de folhas com minas parasitadas em fevereiro e abril de 2007, e nível muito baixo no mês subsequente ao pico de precipitação.

As correlações de *Spearman* foram realizadas para o conjunto de dados de cada variedade. Na Tabela 2 são apresentados os coeficientes de correlação de *Spearman* para todas as variáveis obtidas na variedade Catuaí, sendo as mesmas agrupadas em função do tempo de amostragem. Foram obtidas correlações significativas negativas entre as variáveis número de minas parasitadas e número de folhas com minas parasitadas com os meses analisados;

e entre o número total de minas, de minas com larva viva e de folhas com minas com os espaçamentos analisados.

É importante destacar que para as análises de correlação, os espaçamentos foram numerados de 1 a 9, sendo o menor número do tratamento (1), correspondendo ao maior espaçamento (4,0m x 1,0m). Portanto, na interpretação dos coeficientes de correlação negativa, entre qualquer variável, e espaçamentos deste capítulo, entende-se que a variável aumenta em valor, quando diminui o número do tratamento, ou seja, aumenta o espaçamento. Assim, a análise de correlação confirma a influência do espaçamento na infestação pelo bicho-mineiro, sendo maior em condições de maiores espaçamentos, concordando com resultados obtidos por outros autores (MATIELLO, 1991; MATIELLO e outros, 2009).

Ainda para a variedade Catuaí, ocorreram correlações significativas positivas entre número de minas com larva viva e número de minas parasitadas com o número total de minas; e entre número de minas parasitadas com o número de minas com larva viva (Tabela 2), indicando, provavelmente, uma relação de dependência da densidade entre parasitóides-bicho-mineiro.

Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Melo (2005). O autor verificou correlações positivas significativas entre total de minas e minas parasitadas para a variedade Catuaí Amarelo, cultivado em Vitória da Conquista, BA, e entre total de minas e lagartas vivas com mina parasitada para a variedade Catuaí Vermelho IAC 144, cultivado em Luis Eduardo Magalhães, BA.

Tabela 2. Coeficientes de correlação de *Spearman* (*r*) para as variáveis número total de minas, de minas com larva viva, de minas parasitadas, de folhas com minas parasitadas em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para Variedade Catuaí.

	Meses	Espaçamentos	Nº total de minas	Nº de minas com larva viva
Nº total de minas	0,004	-0,234**	-	-
Nº de minas com larva viva	0,079	-0,112*	0,548**	-
Nº de minas parasitadas	-0,109*	-0,052	0,311**	0,133*
Nº de folhas com minas	-0,056	-0,174**	nd	nd
Nº de folhas com minas parasitadas	-0,128*	-0,071	nd	nd

**Significativo a 1% pelo teste t

*Significativo a 5% pelo teste t

nd = Análise de correlação linear bivariada não realizada

Na Tabela 3 são apresentados os coeficientes de correlação de *Spearman* para a variedade Catuaí. Ocorreram correlações negativas significativas entre número de minas parasitadas e número de folhas com minas parasitadas com os meses avaliados; e para número total de minas, de minas parasitadas, de folhas com minas e de folhas com minas parasitadas com os espaçamentos avaliados, indicando que tais variáveis são favorecidas por espaçamentos maiores (Tabela 3). Observa-se, que na análise do conjunto dos dados sobre parasitismo (Figuras 2B e 3C), não foram indicados efeitos significativos do espaçamento, no entanto ao desmembrar, por variedades, verifica-se correlação ao nível de 5% entre os indicadores de parasitismo e espaçamento, bem como os indicadores de parasitismo e tempo de avaliação.

Ainda para a variedade Catucaí, ocorreram correlações entre número de minas com larva viva e de minas parasitadas com número total de minas (Tabela 3) reforçando a hipótese de dependência de densidade entre os parasitóides e o bicho-mineiro.

Tabela 3. Coeficientes de correlação de *Spearman* (*r*) para as variáveis número total de minas, de minas com larva viva, de minas parasitadas e de folhas com minas parasitadas em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para Variedade Catucaí.

	Meses	Espaçamentos	Nº total de minas	Nº de minas com larva viva
Nº total de minas	0,066	-0,187**	-	-
Nº de minas com larva viva	0,221**	-0,099	0,473**	-
Nº de minas parasitadas	-0,129*	-0,127*	0,268**	0,061
Nº de folhas com minas	0,048	-0,187**	nd	nd
Nº de folhas com minas parasitadas	-0,207**	-0,121*	nd	nd

**Significativo a 1% pelo teste t

*Significativo a 5% pelo teste t

nd = Análise de correlação linear bivariada não realizada

Foram obtidos 25 himenópteros parasíticos, pertencentes às famílias Braconidae e Eulophidae, distribuídos em três gêneros e três espécies: *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae), *Stiropius* sp.1 (Braconidae) e *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae) (Tabela 4), com frequência relativa de 12%, 36% e 52%, respectivamente (Figura 7). Essas espécies já haviam sido registradas para as condições do Sudoeste da Bahia. O número de parasitóides foi relativamente baixo, sendo encontrados em diversos espaçamentos.

Tabela 4. Espécies de parasitóides de *Leucoptera coffeella*, em função da variedade de cafeeiro, espaçamento de plantio e data de amostragem.

Variedade	Espaçamento (m)	Data	Espécime	Espécie
			Nº	
Catuaí	4,0 x 0,8	4/12/2007	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
	4,0 x 0,5	29/7/2008	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
	3,0 x 1,0	20/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
	3,0 x 0,5	23/1/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
	2,0 x 1,0	4/12/2007	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
		20/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
	2,0 x 0,8	23/1/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
		29/7/2008	1	
	2,0 x 0,8	1/4/2008	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
Catucaí	4,0 x 1,0	4/12/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
		1/4/2008	1	
		11/6/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
		29/7/2008	1	
	4,0 x 0,8	20/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
		20/12/2007	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
	4,0 x 0,5	20/12/2008	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
		20/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
		11/6/2008	1	
	3,0 x 0,8	20/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
	2,0 x 1,0	4/12/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
		4/12/2007	1	<i>Stiropius</i> sp. 1
		20/12/2007	1	
	2,0 x 0,8	4/12/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
29/7/2008		1		
2,0 x 0,5	23/1/2008	1	<i>Stiropius</i> sp. 1	
TOTAL			25	

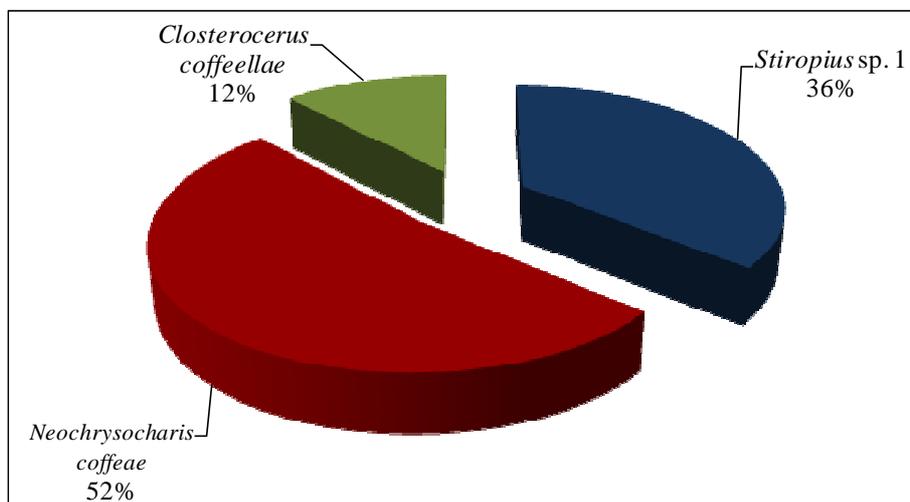


Figura 7. Frequência relativa de espécies de parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) de *Leucoptera coffeella*.

4.2 Doenças

Independentemente do espaçamento de plantio, a ocorrência da cercosporiose e da mancha de *Ascochyta* foi, significativamente, superior nas cultivares Catucaí e Catuaí, respectivamente, enquanto que não foram constatadas diferenças significativas entre as variedades para ferrugem (Tabela 5).

Verificou-se que o espaçamento influenciou a ocorrência da ferrugem e da cercosporiose, cujos picos de infecção foram constatados no menor espaçamento (2,0 x 0,5m) e no maior espaçamento (4,0m x 1,0m), respectivamente, o mesmo não ocorrendo para mancha de *Ascochyta* (Figura 8). Os dados relacionados à ferrugem concordam com a maioria dos trabalhos encontrados na literatura, em que cafezais mais adensados, promove um microclima dentro da lavoura favorecendo o desenvolvimento de doenças como

a ferrugem do cafeeiro, devido à alta umidade (JULIATTI e outros, 2001). Os dados discordam dos resultados encontrados por Felipe e outros (2003) que avaliaram a incidência da ferrugem em plantas de café, cultivadas em três diferentes espaçamentos, destacando o espaçamento 2,0 x 1,0m com a menor incidência da doença.

Quanto à cercosporiose, os dados são condizentes com aqueles obtidos por outros autores, indicando que menores espaçamentos desfavorecem a doença. Segundo Juliatti e outros (2001), plantios adensados e superadensados acarretam menores produções por planta e menor exposição destas a ventos, reduzindo-se os problemas com cercosporiose e *Phoma* associada com *Ascochyta*.

Tabela 5. Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, no período de novembro de 2006 a junho de 2008 para as variedades Catuaí e Catucaí.

VARIÁVEIS	VARIEDADES	
	Catuaí	Catucaí
Ferrugem	2,82±3,65a (1,00)*	2,78±3,78a (1,00)
Cercosporiose	3,05±2,45b (3,00)	3,43±2,44a (3,00)
Mancha de <i>Ascochyta</i>	1,01±1,45a (0,00)	0,76±1,23b (0,00)

Letras iguais na linha não apresentam diferença significativa pelo teste *Mann-Whitney* ($p < 0,05$).

*Mediana

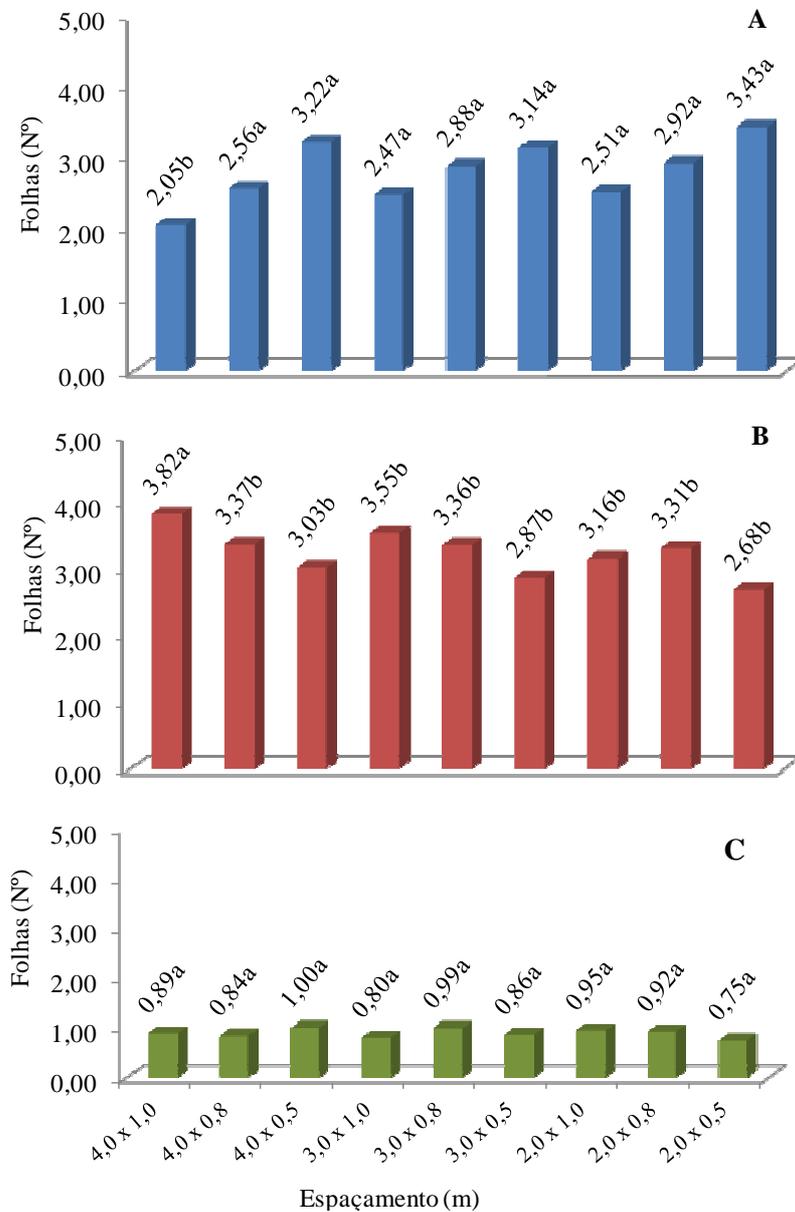


Figura 8. Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de Ascochyta (C), em função dos espaçamentos de plantio.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de Nemenyi ($p < 0,05$).

Quanto à evolução das doenças, ao longo do período experimental, verifica-se que a ocorrência da ferrugem foi baixa em nove (novembro e dezembro/2006, janeiro a março/2008, novembro e dezembro/2007 e janeiro e fevereiro/2008) dos dezanove meses de coleta, atingindo níveis próximos de zero de folhas com sintomas. Os maiores níveis de infecção da ferrugem ocorreram de abril a outubro de 2007 e de março a junho de 2008, com picos em julho de 2007 e junho de 2008 (Figura 9A), alcançando porcentagem de infecção da ordem de 68,75% (Catuaí) e de 78,13% (Catuaí) no espaçamento 2,0 x 0,5m, respectivamente (Apêndice E). No Cerrado Goiano, a incidência da ferrugem, para a cultivar Catuaí Vermelho 144, foi 100% de março a maio de 2002 (FELIPE e outros, 2003). A doença, nos anos agrícolas de alta produção dos cafeeiros, inicia-se em dezembro-janeiro, aumentando em escala logarítmica de março a abril até atingir o pico em junho, decrescendo a partir daí devido às baixas temperaturas, à queda das folhas provocada pela colheita, à senescência normal e também devido ao fato de que grande severidade da doença provoca intensa desfolha das plantas.

Devido à queda das folhas, ocasionadas pelo período seco, a incidência da ferrugem diminui, sendo favorecida pelo surgimento de novas folhas e início das chuvas em outubro/novembro, condições favoráveis para a expansão do número de lesões (CAMPANHA e outros, 2004).

A ocorrência da cercosporiose foi verificada em todas as épocas de coleta, com picos em novembro de 2006 e outubro de 2007 (Figura 9B), atingindo o máximo de 54,69% (Catuaí no espaçamento 4,0 x 1,0m) e de 43,75% (Catuaí no espaçamento 4,0 x 0,8m), respectivamente (Apêndice E). Martins e outros (2004) encontraram valores de infecções por *Cercospora* em folhas de café acima de 32%, em 2001, e acima de 59,5%, em 2002, em agroecossistemas de café orgânico. Campanha e outros (2004) verificaram que a ocorrência da cercosporiose em cafeeiros cultivados em sistema agroflorestal e

em monocultivo foi crescente no período seco atingindo maior incidência (6,92%) em plantas de café Catuaí no sistema agroflorestal.

A infecção pela mancha de *Ascochyta* também ocorreu em todos os meses de avaliação, com picos registrados em janeiro e junho de 2008 (Figura 9C), porém sempre em índices de infecção menores, em relação às outras duas doenças estudadas, com máximos de 25,0% (Catuaí no espaçamento 3,0 x 1,0m) e de 28,13% (Catuaí no espaçamento 4,0 x 1,0m) (Apêndice E). Segundo Zambolim e outros (2005), a doença ocorre nas regiões produtoras em épocas diferentes. Na Zona da Mata e Sul de Minas Gerais, pode ocorrer de setembro a dezembro e de abril a junho, e na região do Alto Parnaíba do Triângulo Mineiro, de novembro a março.

As correlações de *Spearman* foram realizadas para o conjunto de dados de cada variedade, sendo apresentados nas Tabelas 6 e 7. Para a variedade Catuaí (Tabela 6), foram observadas correlações significativas negativas entre cercosporiose e espaçamentos, indicando que a doença é favorecida pelos maiores espaçamentos, o mesmo ocorrendo para a variedade Catuaí (Tabela 7).

Para as duas variedades, foram constatadas correlações significativas entre as doenças e os meses avaliados, indicando que a infecção foi crescente para ferrugem e mancha de *Ascochyta* e decrescente para cercosporiose durante o período de avaliação. Um aspecto interessante é que existem relações inversas significativas entre cercosporiose e ferrugem, e positiva entre mancha de *Ascochyta* e ferrugem, bem como correlação significativa negativa entre mancha de *Ascochyta* e cercosporiose para as duas variedades (Tabelas 6 e 7).

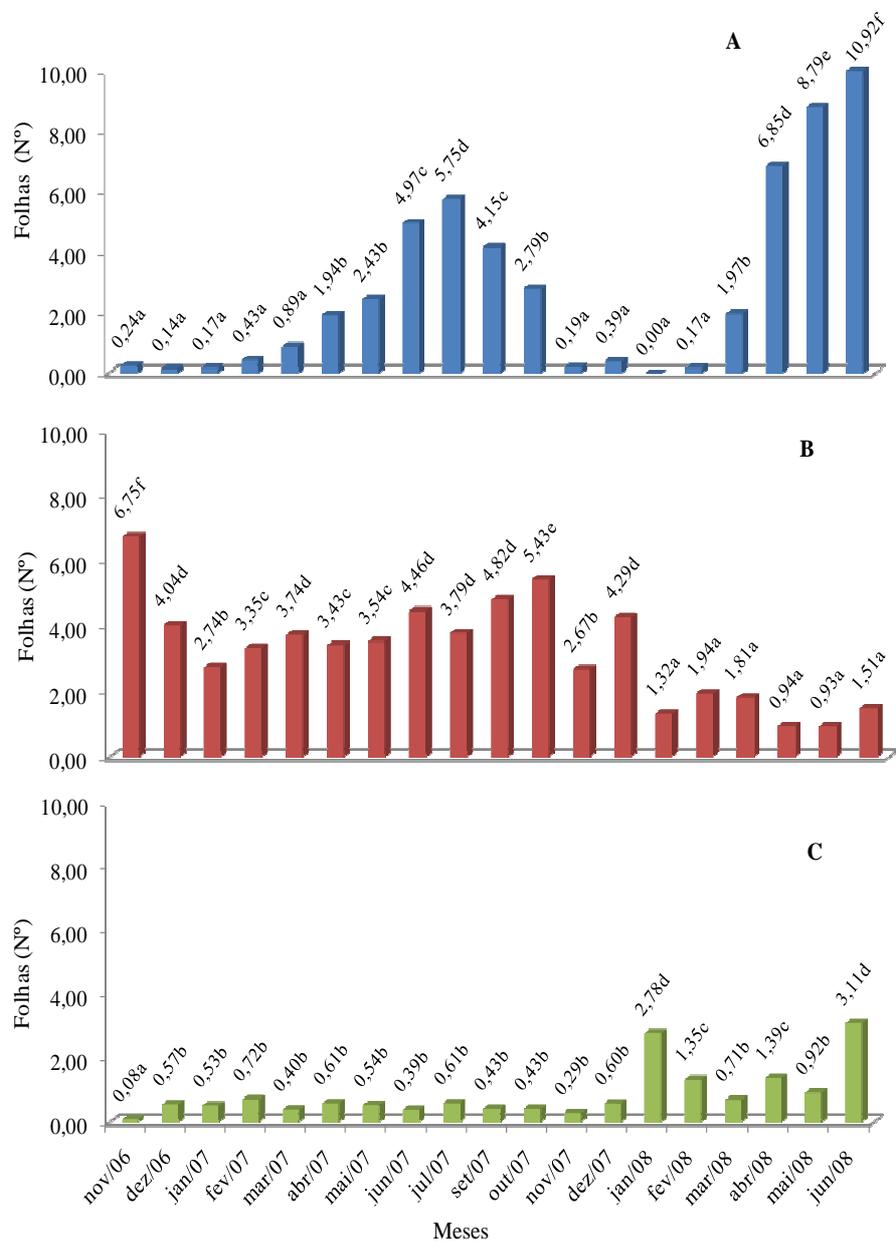


Figura 9. Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de Ascochyta (C) em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

Tabela 6. Coeficientes de correlação de *Spearman* (*r*) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para variedade Catuaí.

	Meses	Espaçamentos	Ferrugem	Cercosporiose
Ferrugem	0,423**	0,071	-	-
Cercosporiose	-0,386**	-0,128**	-0,078*	-
Mancha de <i>Ascochyta</i>	0,353**	0,011	0,095*	-0,267**

**Significativo a 1% pelo teste t

*Significativo a 5% pelo teste t

Tabela 7. Coeficientes de correlação de *Spearman* (*r*) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* em relação aos meses e espaçamentos de plantio analisados para variedade Catuaí.

	Meses	Espaçamentos	Ferrugem	Cercosporiose
Ferrugem	0,436**	0,047	-	-
Cercosporiose	-0,513**	-0,078*	-0,177**	-
Mancha de <i>Ascochyta</i>	0,351**	0,018	0,149**	-0,269**

**Significativo a 1% pelo teste t

*Significativo a 5% pelo teste t

5 CONCLUSÕES

- As variedades Catuaí e Catucaí, cultivadas em diferentes espaçamentos, apresentam comportamento semelhante quanto às variáveis estudadas, exceto para número de folhas com minas, destacando-se a Catucaí como a mais infestada;
- o espaçamento 4,0m x 1,0m proporciona maior infestação pelo bicho-mineiro e maior intensidade de ataque da praga; menor infecção pela ferrugem e maior pela cercosporiose;
- a ocorrência de mancha de *Ascochyta* não é influenciada pelo espaçamento;
- a infestação pelo bicho-mineiro e a incidência da ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, varia, significativamente, nos meses avaliados;
- a ocorrência da cercosporiose é maior na variedade Catucaí, enquanto que a incidência da mancha de *Ascochyta* é superior na variedade Catuaí, independentemente do espaçamento de plantio;
- na variedade Catucaí, maiores espaçamentos favorecem o parasitismo do bicho-mineiro;
- os parasitóides *Stiropius* sp.1 (Braconidae), *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae) *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae) ocorrem na região, sendo a última espécie a mais frequente.

CAPÍTULO III

**COMPORTAMENTO DE VARIEDADES DE CAFEIEIRO
QUANTO À INFESTAÇÃO PELO BICHO-MINEIRO E
OCORRÊNCIA DE SEUS PARASITÓIDES E INFECÇÃO
POR DOENÇAS**

RESUMO

AGUIAR, A. G. **Comportamento de variedades de cafeeiro quanto à infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides e infecção por doenças.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 150p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

O uso de variedades selecionadas apresenta vantagens pela facilidade de utilização, custo, harmonia com o ambiente, persistência, redução da infestação em variedades suscetíveis e compatibilidade com outras técnicas de controle de pragas. O objetivo do trabalho foi conhecer o comportamento de 24 variedades de cafeeiro de porte baixo quanto à infestação pelo bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) e ocorrência de seus parasitóides, bem como a infecção pela ferrugem (*Hemileia vastatrix*), cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) e mancha de *Ascochyta* (*Ascochyta coffeae*). O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, município de Barra do Choça, BA, constituída por variedades de porte baixo, cultivadas no espaçamento de 3,5m x 0,70m. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 24 tratamentos (variedades) e quatro repetições, totalizando 96 parcelas. Foram realizadas amostragens mensais no quarto par de folhas do terço superior das plantas para quantificar folhas com minas, folhas com minas parasitadas, total de minas, minas com larva viva, minas parasitadas e folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*. Constatou-se que a infestação pelo bicho-mineiro e a ocorrência de seus parasitóides não são influenciadas pelas variedades de cafeeiro estudadas e que variam, significativamente, ao longo do tempo, com maiores valores no período de maio a outubro. Foi constatada correlação significativa entre variedades e número de folhas com minas e número total de minas. Os parasitóides *Horismenus aeneicollis* (Eulophidae), *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae), *Stiropius* sp.1 (Braconidae) e *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae) ocorrem na região com frequência relativa de 13%, 17%, 20% e 50%, respectivamente. As variedades de cafeeiro não influenciam as taxas de infecção pela ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, sendo que estas variam, significativamente com o tempo.

Palavras-chave: *Ascochyta coffeae*, *Cercospora coffeicola*, *Hemileia vastatrix*, *Leucoptera coffeella*, Resistência de plantas.

*Orientadora: Maria Aparecida Castellani, D.Sc, UESB e Co-orientadores: Quelmo da Silva Novais, D.Sc, UESB e Ciro Cabral Rego Júnior, Dr., UFAL.

ABSTRACT

AGUIAR, A.G. **Performance of coffee varieties regarding the infestation by leaf-miner, occurrence of its parasitoids, and infection by diseases.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 150p. (Dissertation – Mastery in Agronomia, Area of Concentration in Fitotecnia)*

The use of selected varieties show advantages for usage facility, cost, harmony with the environment, persistence, reductions of infestation in susceptible varieties and compatibility with other insect control techniques. The objective of this work was to know the performance of 24 small size coffee varieties with regarding to the infestations by leaf-miner (*Leucoptera coffeella*) and the occurrence of its parasitoids, and infection by coffee leaf-rust (*Hemileia vastatrix*), brown eye spot (*Cercospora coffeicola*) and Ascochyta stain (*Ascochyta coffeae*). The study was developed at the na Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, município de Barra do Choça, BA., comprising small size varieties, cultivated using a spacing of 3,5m x 0,70m. The experimental design was in randomized blocks, with 24 treatments (varieties) and four replications, totalizing 96 plots. Samples were taken monthly from the fourth pair of leaves at the upper third part of the plant to quantify the leaves with parasite mines, total of mines, mines with living larvae, parasite mines and leaves showing symptoms of leaf-rust, brown-eye-spot, Ascochyta stain. It was observed that the infestation with miner leaf and the occurrence of its parasitoids were not influenced by the coffee varieties herein studied but varied and that varies significantly with time, with higher values from May to October. It was observed a significant correlation among the varieties and the number of leaves with mines and the total number of mines. The parasitoids *Horismenus aeneicollis* (Eulophidae), *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae), *Stiropius* sp.1 (Braconidae) and *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae), occurred in the region with a relative frequency 13%, 17%, 20% e 50%, respectively. The coffee varieties do not influence the infection rates by leaf-rust, black eye spot and Aschochyta stain; which varied varies significantly with the time.

Key-words: *Ascochyta coffeae*, *Cercospora coffeicola* *Hemileia vastatrix*, *Leucoptera coffeella*, Plant Resistance.

*Adeviser: Maria Aparecida Castellani, D.Sc, UESB and Co-adevisers: Quelmo da Silva Novais, D.Sc, UESB e Ciro Cabral Rego Júnior, Dr., UFAL.

1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista do manejo integrado de pragas, o uso de variedades resistentes apresenta as vantagens pela facilidade de utilização, custo, harmonia com o ambiente, persistência, redução da infestação em variedades suscetíveis, e em outras culturas, não interferência nas demais práticas culturais, e, principalmente, compatibilidade com outras técnicas de controle (CROCOMO, 1990).

No Brasil, com a renovação dos cafezais na década de 1970 e 1980, as variedades de café arábica Mundo Novo e Catuaí eram as mais indicadas para o plantio de novas lavouras, as quais passaram a dominar a cafeicultura com praticamente 100% da área plantada. A partir de 1990 e, principalmente nos anos 2000, novas variedades vêm sendo introduzidas, gradativamente; trata-se de híbridos em estágio avançado com ou sem resistência a doenças (MATIELLO e outros, 2005).

As principais cultivares de *C. arabica* são igualmente atacadas pelo bicho-mineiro e o dano provocado por uma lagarta é pouco superior a 1 cm² nas cultivares Catuaí, Mundo Novo e Icatu (NANTES; PARRA, 1977), que representam cerca de 90% do parque cafeeiro nacional da espécie (CONCEIÇÃO, C. e outros, 2005).

No entanto, alguns trabalhos indicam que pode haver diferenças no comportamento das variedades em relação ao bicho-mineiro, bem como de seus parasitóides, em função da região e manejo das lavouras. Por exemplo, Nantes (1977) verificou a influência das variedades de café e das épocas do ano na viabilidade de ovos do bicho-mineiro, sendo a eclosão das lagartas maior na variedade Mundo Novo, seguida de Catuaí e Icatu.

O uso de cultivares resistentes às doenças e pragas, adaptadas a cada sistema de cultivo regional, é a tecnologia mais eficiente e de menor custo para o desenvolvimento da auto-sustentabilidade, que proporciona maior rentabilidade e retorno social além da diminuição no uso de agrotóxicos (PETEK e outros, 2006).

Na Região Sudoeste da Bahia, os municípios pólo e com maior densidade cafeeira são Vitória da Conquista e Barra do Choça, com cultivos estabelecidos a altitudes de 700 a 1.600 m, sendo que 95% das áreas são constituídas de pequenas propriedades. O município de Barra do Choça é o maior produtor da Bahia e do Norte e Nordeste do Brasil, com 18.000 hectares plantados (DUTRA NETO, 2004).

Essa região apresenta condições favoráveis ao cultivo de cafeeiros, contudo, em razão da variabilidade temporal da precipitação, o potencial da cafeicultura regional é limitado pelo déficit hídrico (MATSUMOTO; VIANA, 2004). Ainda, problemas fitossanitários ocorrem na região de forma sistemática, contribuindo para baixas produtividades.

O objetivo do presente trabalho é conhecer o comportamento de variedades de cafeeiro de porte baixo quanto à infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides, bem como quanto à infecção pela ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, com o intuito de contribuir para a seleção de variedades mais adaptadas à região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resistência de cafeeiros a pragas e doenças

O cafeeiro, do ponto de vista da classificação botânica, foi inicialmente comparado ao gênero *Eunymus*, família Celastraceae, sendo posteriormente classificado como *Jasminum arabicum* (Oleaceae) e, em 1753, como *Coffea arabica* (Rubiaceae) por Linnaeus; em 1830 já eram conhecidas 35 espécies (CARVALHO e outros, 1991).

A classificação atual enquadra o cafeeiro no grupo das plantas Fanerógamas, classe Angiosperma, subclasse Dicotiledônea, ordem Rubiales, família Rubiaceae, tribo Coffeae, subtribo Coffeinae e gênero *Coffea* (MATIELLO e outros, 2005).

O café arábica é originário das terras altas (1.000 a 2.000 metros de altitude) da região da Abissínia, atual Etiópia no continente Africano, sendo introduzido no Brasil em 1727, nove séculos após sua descoberta, sendo os primeiros cafezais constituídos de descendentes de um único cafeeiro de *C. arabica*, cultivar denominada Arábica, Típica, Nacional ou Crioulo, portanto com baixa diversidade genética (OLIVEIRA; MALUF, 2007). Atualmente, variedades de cafeeiros de duas espécies, *Coffea arabica* (café arábica) e *Coffea conephora* (café robusta) são cultivadas em grande escala nas regiões cafeeiras do mundo, representando 100% de todo o café comercializado, com participação de 65-70% e de 30-35% de cada espécie, respectivamente (MATIELLO e outros, 2009).

No Brasil, com a renovação dos cafezais na década de 1970 e 1980, as variedades de café arábica, Mundo Novo e Catuaí eram as mais indicadas para o plantio de novas lavouras, as quais passaram a dominar a cafeicultura com

praticamente 100% da área plantada. A partir de 1990 e, principalmente nos anos 2000, novas variedades vêm sendo introduzidas gradativamente; trata-se de híbridos em estágio avançado com ou sem resistência a doenças (MATIELLO e outros, 2005).

Apesar das perdas mundiais na produção agrícola, decorrentes da ocorrência de pragas e doenças, um número relativamente pequeno de organismos ataca determinadas espécies de plantas em função dos mecanismos de defesa que as plantas desenvolveram ao longo do extenso período co-evolucionário entre plantas e artrópodes e microrganismos fitopatogênicos. Os diversos mecanismos de defesa das plantas têm sido manipulados pelo homem com o intuito de desenvolvimento de plantas resistentes a pragas e doenças (NORRIS; CASWELL-CHEN, 2003).

A resistência de plantas é definida como a soma relativa de qualidades hereditárias apresentadas pela planta, as quais influenciam a intensidade do dano provocado pelo inseto (PAINTER, 1968, *apud* VENDRAMIN, 1990), o que na prática agrícola representa a capacidade de certas cultivares apresentarem maior quantidade de produtos de boa qualidade em relação aos demais, num mesmo nível de população de insetos (VENDRAMIN, 1990; DENT, 2000; GALLLO e outros, 2002; LARA, 1978).

Do ponto de vista do manejo integrado de pragas, o uso de variedades resistentes apresenta as vantagens pela facilidade de utilização, custo, harmonia com o ambiente, persistência, redução da infestação em variedades suscetíveis e em outras culturas, não interferências nas demais práticas culturais. Como limitações deste método de controle de pragas, podem ser apontados o tempo para a obtenção da variedade resistente, limitação genética da planta, ocorrência de biótipos e características de resistência conflitantes com características agrônômicas desejáveis (CROCOMO, 1990).

Norris e Caswell-Chen (2003) acrescentam mais algumas vantagens no uso de plantas resistentes em relação às aquelas mencionadas por Crocomo (1990): geralmente todas as partes da planta são protegidas, incluindo aquelas de difícil acesso aos agrotóxicos; somente pragas que se alimentam da cultura são expostas, eliminando os efeitos em organismos não alvo; somente as pragas alvo são controladas, embora possa haver efeitos em organismos benéficos; o fator de proteção encontra-se no sítio onde é expresso e não no ambiente, causando, portanto, impacto ambiental mínimo, dentre outras.

O uso de cultivares resistentes às doenças e pragas, adaptadas a cada sistema de cultivo regional, é a tecnologia mais eficiente e de menor custo para o desenvolvimento da auto-sustentabilidade, que proporciona maior rentabilidade e retorno social além da diminuição no uso de agrotóxicos (PETEK e outros, 2006).

2.2 Cafeeiros resistentes ao bicho-mineiro

Carvalho e outros (1991) compilaram os dados sobre aspectos genéticos do cafeeiro, informando que todas as cultivares de *C. arabica* são suscetíveis ao bicho-mineiro, com níveis de infestação de 50 a 90% (GUERREIRO FILHO e outros, 1991), sendo que a resistência à praga ocorre em *C. stenophylla*, *C. racemosa*, *C. eugenioides*, *C. salvatrix*, *C. liberica*, *C. kapakata* e *C. dewevrei*, bem como em híbridos espontâneos triplóides, resultantes de cruzamento natural entre *C. racemosa*, e em alguns descendentes desses híbridos triplóides resultantes de retrocruzamentos com *C. arabica*.

Em laboratório, Guerreiro Filho e outros (1991), por meio de infestações artificiais uniformes do bicho-mineiro, em avaliação visual de discos foliares lesionados, agruparam as espécies *C. stenophylla*, *C. brevipes*, *C. liberica* e

C. salvatrix como altamente resistentes; *C. racemosa*, *C. kapalaka*, *C. dewevrei* e *C. eugenioides* como moderadamente resistentes; *C. arabica*, *C. congensis* e *C. canephora* como suscetíveis. Considerando área foliar danificada por parcela e área foliar danificada por lagarta, os autores consideraram *C. arabica* altamente suscetível, mantendo-se *C. congensis* e *C. canephora* como suscetíveis.

A espécie *C. racemosa* é utilizada como doadora de genes de resistência a *L. coffeella* para *C. arabica*, sendo que diversas combinações híbridas foram realizadas entre esses cafeeiros e exemplares selecionados de Icatu, Catimor e Híbrido de Timor (GUERREIRO FILHO e outros, 1990). Segundo os autores, os insetos aparentemente não manifestaram nenhuma preferência para oviposição em nenhuma das espécies estudadas, apesar de suas diferenças quanto à coloração, textura, espessura e aspereza das folhas. Ainda, os autores observaram que em *C. stenophylla* e *C. brevipes*, as lagartas eclodiram, mas não se desenvolveram, resultando em lesões puntiformes insignificantes, muitas vezes apresentando escurecimento interno como consequência da deposição dos dejetos pelas lagartas, que morriam logo após iniciar a alimentação. Outro aspecto observado pelos autores é a formação de lesões atípicas, filiformes e de tamanho reduzido nos materiais resistentes.

As principais cultivares de *C. arabica* são igualmente atacadas pelo bicho-mineiro e o dano provocado por uma lagarta é pouco superior a 1 cm² nas cultivares Catuaí, Mundo Novo e Icatu (NANTES; PARRA, 1977), que representam cerca de 90% do parque cafeeiro nacional da espécie (CONCEIÇÃO, C. e outros, 2005).

No entanto, alguns trabalhos indicam que pode haver diferenças no comportamento das variedades em relação ao bicho-mineiro, em função da região e manejo das lavouras. Nantes (1977) verificou a influência das variedades de café e das épocas do ano na viabilidade de ovos do bicho-mineiro,

sendo a eclosão das lagartas maior na variedade Mundo Novo, seguida de Catuaí e Icatu. A duração do período larval também foi diferente entre as variedades Catuaí, Mundo Novo e Icatu, sendo que a maior duração ocorreu em Mundo Novo. Por outro lado, as crisálidas do bicho-mineiro apresentaram maior viabilidade nas variedades Catuaí e Mundo Novo, com maior longevidade dos adultos, também, nestas variedades. O autor estabeleceu, ainda, uma relação entre número de ovos e desprendimento de folhas lesionadas. As folhas se desprenderam em maior número na variedade Mundo Novo, sendo que o tempo necessário para a queda das folhas diminuiu com o aumento de ovos, sendo maior na variedade Catuaí e menor na Mundo Novo.

Conceição, C. e outros (2005) verificaram que a porcentagem de folhas minadas variou, consideravelmente, entre as cultivares, com maiores porcentagens de folhas com lesões encontradas na cultivar Tupi IAC 1669-33 e Obatã IAC 1669-20 (63% - 67%), sendo que a cultivar Ouro Verde Amarelo IAC 4397 apresentou a menor porcentagem (11%) no primeiro ano do estudo; as infestações variaram de 38% a 65% nas cultivares Obatã IAC 1669-20 e Tupi IAC 1669-33, e de 10% a 25% na cultivar Ouro Verde Amarelo IAC 4397, no ano seguinte.

Michelotto e outros (2006), em trabalho realizado contendo dez linhagens de Icatu, constatou que a linhagem 4160 apresentou a menor intensidade de infestação do bicho-mineiro com 41,7% de folhas atacadas.

Das 32 variedades de *C. arabica* atualmente recomendadas para o Brasil por Matiello e outros (2009), apenas a Siriema (IAC/IBC/PROCAFE cruzamento entre *C. racemosa*, Blue Montain e Catimor) é relacionada com resistente ao bicho-mineiro (MATIELLO e outros, 2005), estando em fase final de seleção, sendo que mudas estarão disponíveis a curto prazo para formação de jardins clonais e para testes finais (MATIELLO e outros, 2009). Dados de 2009

mostram que na geração F6 já foram obtidas plantas 100% resistentes ao bicho-mineiro (MATIELLO e outros, 2009).

2.3 Cafeeiros resistentes a doenças

Na cafeicultura, a ferrugem causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. é considerada uma das principais doenças, cujo controle pode ser realizado mediante a associação de medidas de natureza cultural, controle químico e resistência genética. A disponibilização de cultivares geneticamente resistentes, visando diminuir custos de produção, tem sido um constante desafio para os melhoristas. Cultivares resistentes, ao longo do tempo, podem tornar-se suscetíveis a novas raças do patógeno, que se desenvolvem por meio de mutações genéticas, com potencial para superar a resistência de determinados cafeeiros (CARDOSO, 1994; FAZUOLI e outros, 2002).

No que se refere à resistência a moléstias, foram detectadas, em *C. arabica* fontes de resistência ao agente da ferrugem e a *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae* (que causa a mancha aureolada), CBD ou antracnose dos frutos (Coffee Berry Disease, ocasionada por *Colletotrichum coffeanum* F. Noack, atualmente designado *C. kahawae* J.M. Waller & Bridge) (BETTECOURT; CARVALHO, 1968; MORAES e outros, 1974 *apud* FAZUOLI, 2004).

A cultivar Siriema vem sendo selecionada para a resistência múltipla, associando tolerância ao bicho-mineiro e à ferrugem na mesma planta. Em 2001, ainda na geração F4 dessa variedade, as melhores plantas apresentaram resistência ao bicho-mineiro na faixa de 50% a 86% e não se observou ataque de ferrugem no material (MATIELLO e outros, 2009).

O emprego de variedades resistentes constitui a medida mais importante de controle da ferrugem. Algumas apresentam resistência vertical e horizontal à

ferrugem como Icatú Vermelho, Icatú Amarelo, Iapar 59, Tupi, Obatã, Catuaí Vermelho, Catuaí amarelo, Oeiras MG-6851 dentre outras (ZAMBOLIM e outros, 2005).

Estudando o comportamento de clones de café Conilon, diante de doenças no norte do Espírito Santo, Tatagiba (2001) verificou que 69% dos clones foram resistentes à ferrugem e 1,8% não apresentaram sintomas da doença em ambientes de sequeiro e irrigado. A cercosporiose ocorreu com maior severidade em condições de sequeiro em cinco dos 55 clones estudados.

A cultivar Acauã apresenta alta resistência à ferrugem, tolerância ao nematóide *Meloydogyne exigua* e maior tolerância à seca. Sua recomendação deve ocorrer com prioridade em áreas quentes, sujeitas a ferrugem e infestadas pelo nematóide e para produtores com menor nível tecnológico (MATIELLO e outros, 2005).

Vasconcelos e outros (2001) citam as variedades IAPAR 59 e Catuaí por apresentarem características que favorecem plantios adensados e super adensados, como altura de planta; o florescimento e maturação de frutos são mais uniformes e medianamente precoces, em relação ao Catuaí, além de serem resistentes à ferrugem. A variedade Catuaí, uma das variedades que permitiu o início de plantios de café em espaçamentos menores no Brasil, devido ao seu porte baixo, é ideal para adensamento e tem excelente produtividade, mas uma característica desfavorável desta cultivar é a susceptibilidade à ferrugem (VASCONCELOS e outros, 2001), porém, apresenta menor prejuízo ao ataque da doença já que a desfolha ocorre mais lentamente (MATIELLO e outros, 2005).

A variedade IAPAR 59 apresenta 94% das plantas resistentes a 30 raças de *H. vastatrix* e sua produtividade inicial é cerca de 20% maior que a Catuaí, cultivadas no mesmo espaçamento (MATIELLO e outros, 2009).

Segundo Matiello e outros (2009), a variedade Catucaí apresenta boa resistência à ferrugem, com seleções completamente imunes e outras com menos de 20% de plantas infectadas. Ocorre, em algumas plantas, resistência do tipo horizontal, ou seja, a ferrugem apresenta baixos índices de infecção e desfolha, com poucas folhas atacadas e pequeno número de pústulas por folha. O Catucaí suporta mais o ataque da ferrugem do que o Mundo Novo e este mais que o Bourbon e o Caturra (ZAMBOLIM e outros, 2005).

Em *C. arabica* existe uma variabilidade razoável para algumas características que tem sido utilizada em programas de melhoramento. No entanto, para características de resistência a moléstias, pragas e nematóides, a variabilidade é menor em *C. arabica*, razão pela qual os trabalhos de melhoramento dependem das espécies diplóides, que são fontes de resistência genética possíveis de serem transferidas à *C. arabica* (FAZUOLI, 2004).

Com relação à ferrugem do cafeeiro, alguns trabalhos já demonstraram que fatores climáticos e ambientais, como luminosidade, temperatura, concentração de inóculo e natureza do substrato, bem como a interação entre eles, exercem função determinante sobre o processo de instalação e evolução da doença (CARVALHO; CHALFOUN, 1998).

As cultivares Obatã IAC 1669-20, Tupi IAC 1669-33 e IAPAR 59 (também derivado do IAC 1669), produtivas e de porte baixo, têm elevada resistência à ferrugem, proveniente do Híbrido do Timor, portanto, indiretamente, de *C. canephora* (FAZUOLI e outros, 1996, 1999; IAPAR, 1993 *apud* FAZUOLI, 2004). Obatã e Tupi, de porte baixo, são especialmente indicados pelo IAC (Instituto Agrônômico) para plantios adensados ou em renque, atendendo às mais modernas tendências da cafeicultura brasileira (MATIELLO e outros, 2005).

Cafeeiros de variedades menos vigorosas, de maturação precoce ou com baixa relação folha/fruto, são mais atacados pela cercosporiose. Os cafeeiros

Conilon praticamente não apresentam problemas, sendo desnecessário o controle. As regiões cafeeiras mais quentes são mais críticas, favorecendo o ataque; as brotações de recepa em áreas atacadas por nematóides ficam também sujeitas à doença (MATIELLO e outros, 2005; ZAMBOLIM e outros, 2005).

2.4 Relações tritróficas: variedade de cafeeiro/bicho-mineiro/parasitóide

Uma das vantagens da resistência de plantas a pragas e doenças é a compatibilidade deste método com os demais métodos de controle, preconizados em programas de manejo integrado (LARA,1978; VENDRAMIN, 1990, VENDRAMIN, 2002).

Segundo Kogan (1975) *apud* Vendramin (1990), a resistência de plantas é compatível com o controle biológico, exceto nos casos extremos em que a praga é reduzida tão drasticamente pela variedade resistente que os inimigos naturais não encontram uma população adequada do hospedeiro.

Segundo Vendramin (1990), as variedades com níveis de resistência moderada são bastante interessantes já que as mesmas permitem que a pragas sejam mantidas em níveis subeconômicos na cultura, servindo de alimento para os inimigos naturais. O autor relata que, além dos efeitos de mortalidade independente provocados pelos métodos do controle biológico e da resistência de plantas, existem resultados da integração entre os mesmos de tal modo que a eficiência de controle ao final é superior ao somatório de cada técnica utilizada separadamente.

Berenbaum e Zangerl (1992), ao analisarem trabalhos publicados na literatura mundial sobre a influência de plantas resistentes nas populações de inimigos naturais, verificaram relações antagonistas em 6 (37,5%) dos 16 casos envolvendo parasitóides, enquanto que relações sinergistas foram observadas em

2 dos 16 casos (12,5%) e em 5 casos foram constatadas relações aditivas (31,25%). Nos outros 3 casos, os autores relatam que a forma das relações variou de acordo com o nível de resistência das cultivares utilizadas.

O sinergismo entre planta resistente e controle biológico já foi constatado com plantas transgênicas, por meio da associação de plantas de fumo com genes que expressam a proteína delta-endotoxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt) e o parasitóide *Campoletis sonorensis* no controle de *Heliothis virescens* (F) (JOHNSON; GOLD, 1992 *apud* VENDRAMIN, 2002).

De modo geral, a interação de cultivares resistentes e controle biológico pode ocorrer devido à influência da planta sobre o inimigo natural, pela maior ou menor atração exercida pela planta, ou pela presença de alguma característica morfológica que facilite o encontro da praga pelo inimigo natural. Ainda, pode ser atribuída à influência da planta sobre a praga, alterando-se o comportamento, desenvolvimento, vigor e tamanho e, conseqüentemente, tornando-a mais exposta ou mais facilmente atacada pelo inimigo natural (LARA, 1978; VENDRAMIN, 1990; BERENBAUM; ZANGERL, 1992).

Estudos específicos com o intuito conhecer os efeitos de variedades nas relações do bicho-mineiro e seus parasitóides são escassos na literatura.

No trabalho de Melo e outros (2007), as taxas médias de parasitismo obtidas nas variedades Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho foram diferentes, com maior valor para esta última. No entanto, as diferenças encontradas não podem ser atribuídas, exclusivamente, às variedades, mas também às diferentes condições edafoclimáticas e de manejo das áreas experimentais.

Resende e outros (2007) estudaram a ocorrência de parasitóides do bicho-mineiro em seis cultivares de café (Catuaí Vermelho 144, Catuaí Amarelo 2SL, Icatu Amarelo IAC 3282, Obatã IAC 1669-20, Oeiras MG 6851 e Tupi IAC 1669/33), em sistema arborizado e a pleno sol. Os autores encontraram número maior de parasitóides nos cultivos a pleno sol, com destaque para a

cultivar Oeiras, que apresentou maior número de parasitóides, enquanto que maior número de adultos do bicho-mineiro foi obtido nas folhas com minas intactas das cultivares Tupi, nos dois sistemas de plantio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA, localizada no município de Barra do Choça, BA, situada a 14°52' latitude Sul e 40°34' Oeste com altitude local de 892m, com período amostral de novembro de 2006 a junho de 2008 (Figura 1).

O clima predominante na região é do tipo subúmido, com precipitação pluvial anual de 900 mm e temperatura média de 20,2°C.

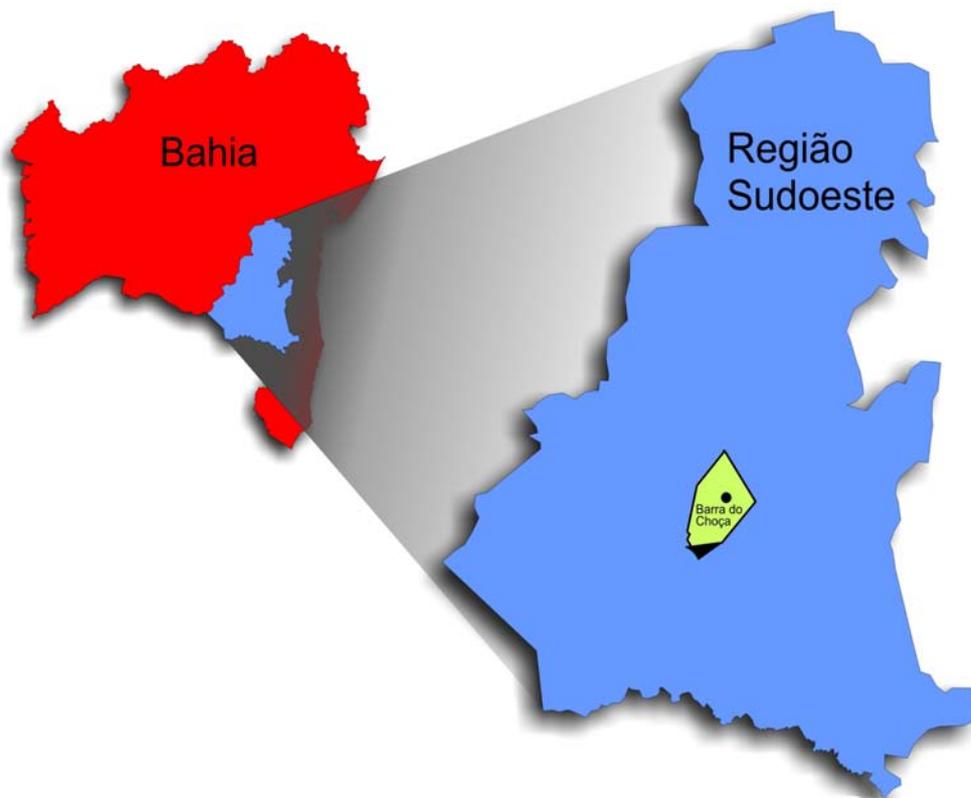
O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, Distrófico A moderado, com textura média e relevo plano (SALES JÚNIOR, 2006).

3.2 Delineamento experimental

Foi utilizada uma área experimental implantada há aproximadamente nove anos, com recursos financeiros do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, constituída por variedades de porte baixo, cultivadas no espaçamento de 3,5m entre linhas e 0,70m entre plantas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 24 tratamentos (variedades) e quatro repetições, sendo cada parcela constituída de três linhas de plantio, totalizando 15 plantas de cada variedade por parcela, das quais nove plantas centrais foram consideradas úteis para efeitos das amostragens. As variedades avaliadas são apresentadas na Tabela 1. A variedade IAC H-2-5-144

(IAC 144 Catuaí Vermelho) é considerada padrão para a região e foi utilizada como tratamento controle.



Município	Temperatura Média anual (°C)	Precipitação média anual (mm)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Barra do Choça	21,0	932,1	14 ° 52 S	40° 34' W	892

Fonte: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), 2009.

Figura 1. Dados geoclimáticos de Barra do Choça, Bahia.

Tabela 1. Variedades de porte baixo de cafeeiro, cultivadas na Estação Experimental da EBDA, avaliadas quanto aos aspectos fitossanitários.

TRATAMENTOS	VARIEDADES
1	IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho
2	UFV 2144 Catuaí vermelho
3	UFV 2196 Catuaí vermelho
4	IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho
5	UFV 2145-77 Catuaí vermelho
6	UFV 2194-338 Catuaí vermelho
7	IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho
8	UFV 2142-81 Catuaí vermelho
9	IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho
10	IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo
11	IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo
12	UFV 2155-55 Catuaí amarelo
13	UFV 2154-74 Catuaí amarelo
14	UFV 2161-321 Catuaí amarelo
15	UFV 2149-85 Catuaí amarelo
16	UFV 2156-255 Catuaí amarelo
17	UFV 2143-66 Catuaí amarelo
18	UFV 2148 Catuaí amarelo
19	MG 1190 Topázio amarelo
20	MG 1192 Rubi
21	IAC 1669-20 Obatã
22	IAPAR 59
23	UFV 6770
24	UFV Oeiras

3.3 Avaliação dos aspectos fitossanitários

As amostragens foram realizadas conforme metodologia descrita por Melo (2005) e Melo e outros (2007) para avaliação da infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides. Os mesmos procedimentos de

amostragem foram utilizados, neste trabalho, para avaliação da infecção por doenças com o intuito de otimizar o esforço amostral.

Foram realizadas coletas mensais de oito folhas por planta, no terço superior, sendo o quarto par de folhas (Nantes, 1977) de ramos localizados nas direções Norte, Sul, Leste, Oeste, em quatro plantas por parcela, tomadas ao acaso, totalizando 32 folhas por parcela e 3.072 folhas em cada época de amostragem.

Após a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel previamente identificados e transportados ao Laboratório de Entomologia da UESB para as avaliações. No laboratório, o material coletado foi mantido em temperatura ambiente, durante o período de avaliação, cuja duração foi de cinco dias, em média.

As folhas foram examinadas em microscópio estereoscópio para quantificação das seguintes variáveis:

- a) número de folhas com minas, no período de maio de 2007 a junho de 2008;
- b) número total de minas, no período de maio de 2007 a junho de 2008;
- c) número de minas parasitadas, no período de setembro de 2007 a junho de 2008;
- d) número de minas com larva viva, no período de maio de 2007 a junho de 2008;
- e) número de folhas com presença de sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, no período de maio de 2007 a junho de 2008.

Para a contagem do número de folhas com minas e número total de minas, foram considerados todos os tipos de minas, ou seja, intactas, abertas, velhas, parasitadas e com larva viva.

Para contagem das minas com larva viva, as minas foram abertas com auxílio de estilete e agulha, tomando-se o máximo de cuidado para não danificar as possíveis larvas presentes. Foram consideradas minas parasitadas aquelas que continham pequeno orifício circular, característico da saída do adulto, bem como aquelas que continham pupas de parasitóides no seu interior. As minas contendo larvas com indício de parasitismo e/ou pupas de parasitóides foram acondicionadas em recipientes plásticos, coberto com tecido “voil” e mantidos a temperatura ambiente, visando a emergência de adultos de parasitóides. Estes foram fixados em álcool a 70%, etiquetados e identificados em nível de espécie pelo Engenheiro Agrônomo M.Sc. Thiago Lima Melo.

Quanto à presença de sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*, as folhas foram observadas em microscópio estereoscópico para confirmação da presença das manchas características de cada doença, sendo, também, comparadas com ilustrações encontradas na literatura (PARADELA; GALLI, 1997; ZAMBOLIM e outros, 2005; MATIELLO e outros, 2005).

Para os dados relacionados ao número de folhas com minas, com minas parasitadas e com a presença de sintomas das doenças, foram calculadas, também, os Índices de Infestação pelo bicho-mineiro (IBM), Índice de Parasitismo (IP) e Índice de Infecção por Doenças (ID) para cada doença avaliada:

$$\text{IBM} = (\text{Total de Folhas Minadas} / \text{Total de Folhas}) \times 100$$

$$\text{IP} = (\text{Total de Minas Parasitadas} / \text{Total de Minas}) \times 100$$

$$\text{ID} = (\text{Total de Folhas com Sintomas} / \text{Total de Folhas}) \times 100$$

3.4 Dados meteorológicos

Devido à inexistência de uma Estação Meteorológica na área experimental ou nas suas proximidades, os dados da temperatura média, umidade relativa do ar, precipitação e número de dias com chuvas foram obtidos do Instituto de Meteorologia (INMET, 2009), referentes ao município de Vitória da Conquista, a partir de dados da Estação Meteorológica, localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, a mais próxima da área experimental (Apêndice A).

Apesar da apresentação dos dados no Apêndice deste trabalho, os mesmos não foram utilizados para fins de procedimentos estatísticos.

3.5 Análises estatísticas

Para todas as variáveis foram calculadas as médias, sendo submetidas aos testes de Lilliefors e Levene para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos. No entanto, os mesmos não se apresentaram de acordo com os pressupostos estatísticos paramétricos acima citados.

As inferências sobre as variáveis “variedades de café” (n=24) e “meses amostrados” foram feitas através de testes não-paramétricos, utilizando o Pacote estatístico SPSS 14.0 versão *for Student*.

Para os valores médios das variáveis “variedades de café” e “meses amostrados”, utilizou-se o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$). O valor das probabilidades de erro experimental foi dado pelo teste do *Qui-quadrado* de *Pearson* ($p < 0,05$). As médias foram submetidas ao teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$), quando foram realizadas comparações múltiplas entre elas.

Optou-se por realizar a análise de correlação linear bivariada não-paramétrica de *Spearman* (r) para todas as variáveis acima citadas, neste ensaio ($p < 0,05$).

Os dados calculados em índices não foram submetidos aos procedimentos estatísticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4,1 Bicho-mineiro e seus parasitóides

Na Tabela 2 são apresentados os dados da média, desvio padrão e mediana do número de folhas com minas, número total de minas, número de minas parasitadas e número de minas com larva viva. Não foram constatados efeitos das variedades nas variáveis referentes ao bicho-mineiro e seus parasitóides pelo teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

No entanto, alguns trabalhos demonstram que há influência das variedades de *C. arabica* na infestação pelo bicho-mineiro e ocorrência de seus parasitóides.

Conceição, C. e outros (2005), ao analisar a flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica, resistentes à ferrugem, verificaram que a porcentagem de folhas minadas variou, consideravelmente, entre as cultivares, nos períodos de maior incidência da praga, sendo as cultivares Tupi IAC 1669-33 e Obatã IAC 1669-20 com maiores porcentagens de folhas com lesões (63% - 67%) e a cultivar Ouro Verde Amarelo IAC 4397 com menor porcentagem (11%), no primeiro ano do estudo; as infestações variaram de 38% a 65% nas cultivares Obatã IAC 1669-20 e Tupi IAC 1669-33, e de 10% a 25% na cultivar Ouro Verde Amarelo IAC 4397, no ano seguinte. A variedade Tupi, a pleno sol, também foi a mais infestada pelo bicho-mineiro, nos estudos realizados por Resende e outros (2007), seguida pela variedade Icatu no mesmo sistema de plantio.

Tabela 2. Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com minas, total de minas, de minas parasitadas e de minas com larva viva.

VARIEDADES	VARIÁVEIS			
	Folhas com minas	Minas	Minas Parasitadas	Minas com larva viva
	Nº	Nº	Nº	Nº
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	5,92 ¹ ± 3,33 (6,00)*	10,02 ± 7,61 (8,00)	0,56 ± 1,01 (0,00)	1,95 ± 2,17 (1,78)
UFV 2144 Catuaí vermelho	5,27 ± 3,32 (5,00)	10,33 ± 9,06 (9,50)	0,48 ± 0,84 (0,00)	2,18 ± 3,48 (1,00)
UFV 2196 Catuaí vermelho	5,46 ± 3,71 (4,50)	9,25 ± 8,30 (6,50)	0,71 ± 1,12 (0,00)	1,58 ± 1,96 (1,00)
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	5,77 ± 3,92 (5,00)	10,67 ± 9,76 (8,00)	0,88 ± 1,46 (0,00)	1,60 ± 2,79 (1,00)
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	6,02 ± 3,36 (6,00)	10,62 ± 7,56 (9,00)	0,67 ± 0,87 (0,00)	1,95 ± 2,38 (1,50)
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	6,10 ± 3,29 (5,50)	9,75 ± 6,75 (8,50)	0,67 ± 1,23 (0,00)	2,05 ± 2,17 (1,00)
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	6,44 ± 4,19 (6,00)	12,00 ± 10,34 (8,00)	0,63 ± 1,04 (0,00)	1,70 ± 2,00 (1,00)
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	6,17 ± 3,83 (6,00)	11,25 ± 9,73 (9,00)	0,69 ± 1,09 (0,00)	1,53 ± 1,94 (1,00)
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	5,88 ± 3,19 (5,00)	10,23 ± 7,30 (8,50)	0,71 ± 0,87 (0,50)	2,30 ± 2,84 (2,00)
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	6,12 ± 3,65 (6,00)	10,60 ± 7,86 (10,00)	0,65 ± 1,21 (0,00)	1,75 ± 2,67 (1,00)
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	5,87 ± 3,61 (6,50)	9,73 ± 7,11 (9,00)	0,62 ± 1,01 (0,00)	1,93 ± 2,74 (1,00)
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	5,88 ± 3,71 (4,50)	10,60 ± 8,71 (7,00)	0,56 ± 0,87 (0,00)	1,65 ± 2,02 (1,00)
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	6,06 ± 3,95 (6,00)	11,94 ± 10,26 (9,00)	0,85 ± 1,30 (0,00)	2,05 ± 3,62 (1,00)
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	5,48 ± 3,72 (5,00)	9,65 ± 8,43 (8,50)	0,58 ± 1,03 (0,00)	1,88 ± 2,18 (1,00)
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	5,62 ± 3,58 (5,50)	9,25 ± 7,88 (8,50)	1,12 ± 2,64 (0,00)	1,18 ± 1,86 (0,00)
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	5,19 ± 3,87 (5,00)	9,02 ± 9,01 (7,00)	0,83 ± 1,41 (0,00)	1,35 ± 1,73 (1,00)
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	5,81 ± 3,36 (5,00)	10,06 ± 7,65 (8,50)	0,67 ± 1,39 (0,00)	2,18 ± 3,91 (1,00)
UFV 2148 Catuaí amarelo	6,71 ± 3,91 (7,00)	12,90 ± 12,18 (11,00)	0,79 ± 1,07 (0,00)	1,63 ± 2,50 (1,00)
MG 1190 Topázio amarelo	7,02 ± 4,20 (7,00)	13,38 ± 10,85 (10,00)	0,62 ± 1,43 (0,00)	1,98 ± 2,67 (1,00)
MG 1192 Rubi	5,98 ± 3,93 (5,00)	9,65 ± 8,32 (7,00)	0,42 ± 0,89 (0,00)	1,55 ± 2,60 (0,50)
IAC 1669-20 Obatã	7,27 ± 4,09 (7,50)	14,44 ± 10,61 (12,00)	1,21 ± 1,70 (0,50)	2,43 ± 3,02 (1,50)
IAPAR 59	6,96 ± 3,78 (7,00)	13,94 ± 12,64 (10,00)	0,98 ± 1,32 (1,00)	2,40 ± 3,66 (1,00)
UFV 6770 Catuaí amarelo	6,73 ± 3,51 (6,00)	12,88 ± 9,43 (1,00)	0,79 ± 1,05 (0,00)	2,73 ± 4,11 (1,00)
UFV Oeiras	6,85 ± 3,65 (7,00)	12,27 ± 8,21 (12,00)	0,63 ± 1,17 (0,00)	2,60 ± 4,20 (1,00)

¹Médias não apresentam diferença significativa pelo Teste *Nemenyi* ($p < 0,05$)

* Mediana

Com relação à evolução temporal da infestação e parasitismo, foram verificadas diferenças significativas entre os tempos de amostragem. O número médio de folhas com minas, o número médio de minas e o número médio de minas parasitadas apresentaram maiores valores no período de maio a outubro de 2007, com picos em julho, para folhas com minas e número de minas (Figura 2A e 2B), e em setembro, para número de minas parasitadas (Figura 2C). Quanto ao número médio de minas com larva viva, em relação aos meses, houve diferença significativa ($p < 0,05$) em junho de 2008 (Figura 3). Em termos de índices de infestação (IBM), na maioria dos meses de avaliação, ocorreram níveis acima do nível de controle (20%) para todas as variedades. Níveis de infestação inferiores a 20% ocorreram, principalmente, nos meses de março e abril de 2008, para todas as variedades, sendo que em janeiro e fevereiro do mesmo ano, em apenas sete variedades, a praga não atingiu o nível de controle (Apêndice B).

Quanto à variável mina parasitada, também não foram observadas diferenças significativas entre as variedades (Tabela 2). Em 2007, os índices de parasitismo alcançaram maiores valores nos meses de maio e junho, com valores máximos de 29,63% na variedade UFV 2196 Catuaí Vermelho e de 29,67% na variedade UFV2149-85 Catuaí Amarelo. Em 2008, as taxas de parasitismo foram, de modo geral, menores (Apêndice B), embora tenha atingido o valor de 100% em abril na variedade UFV 2148 Catuaí Amarelo, resultante de uma única mina coletada, a qual se encontrava parasitada.

Quanto às correlações de *Spearman*, os coeficientes foram significativos e positivos entre variedades e número de folhas com minas e número total de minas (Tabela 3), indicando que a infestação aumenta em função das variedades, ou seja, a infestação é menor na variedade IAC H2077-2-5-81 Catuaí Vermelho e maior na variedade UFV Oeiras. Resende e outros (2007) obtiveram maior

número de adultos do bicho-mineiro em folhas com minas intactas das cultivares Tupi e Icatu.

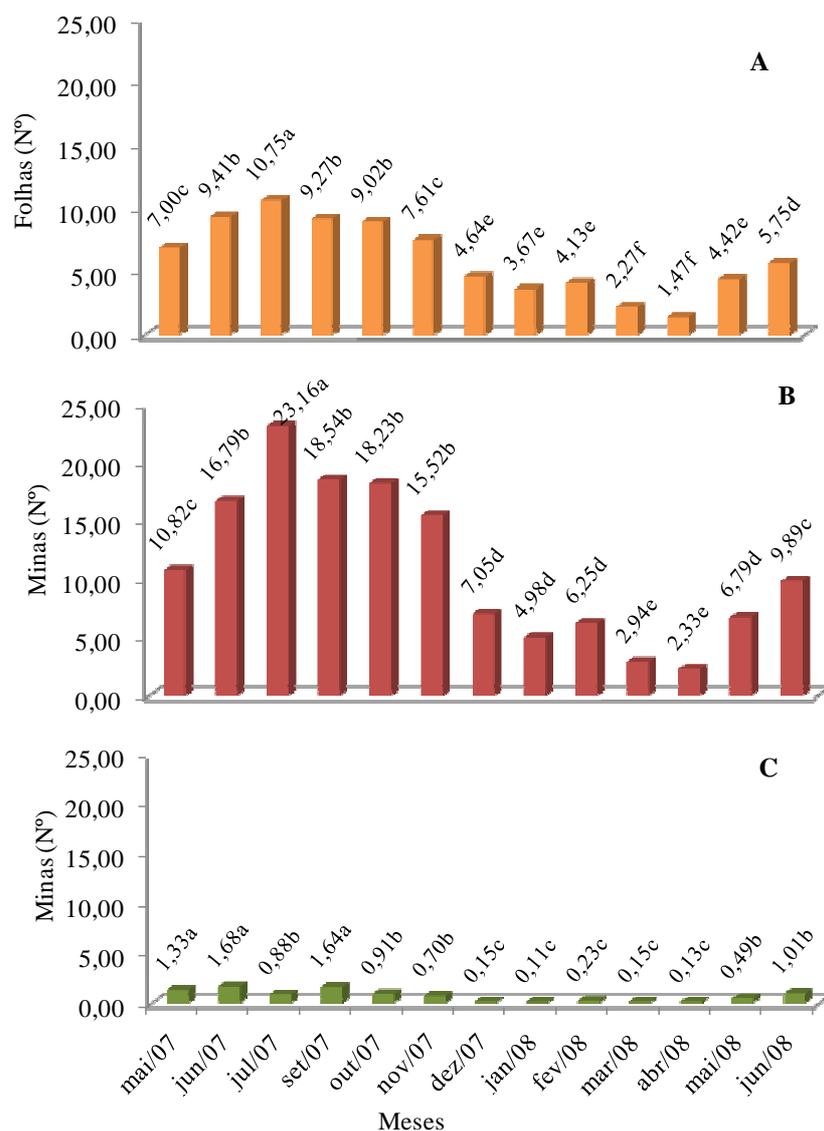


Figura 2. Número médio de folhas com minas (A), total de minas (B) e de minas parasitadas (C) em 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas colunas não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

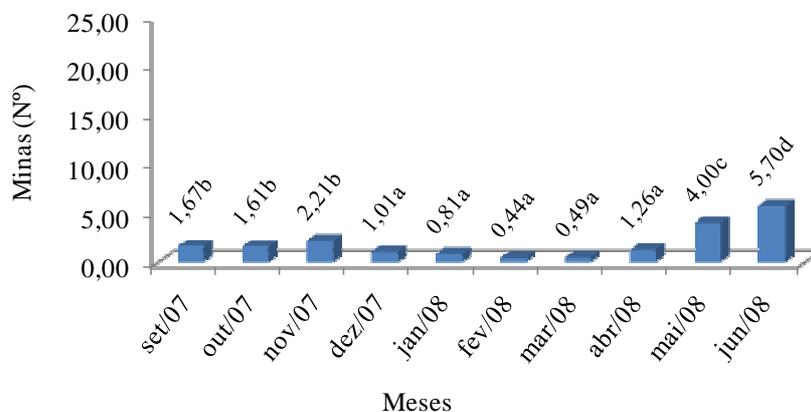


Figura 3. Número médio de minas com larva viva em 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas barras não apresentam diferenças significativas pelo teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$).

Tabela 3. Coeficientes de correlação de *Spearman* (r) para as variáveis número de folhas com minas, total de minas, de minas parasitadas e de minas com larva viva em relação aos meses e as 24 variedades de cafeeiro avaliadas.

	Meses	Variedades	Nº de folhas com minas	Nº total de minas
Nº de folhas com minas	-0,585**	0,083**	-	-
Nº total de minas	-0,541**	0,077**	0,942**	-
Nº de minas parasitadas	-0,274**	0,031	0,458**	0,451**
Nº de minas com larva viva	0,182**	-0,006	nd	nd

** significativo a 1% pelo teste t

nd = Análise de correlação linear bivariada não realizada.

Na verdade, pouco se conhece ainda sobre os mecanismos de resistência do cafeeiro ao bicho-mineiro. Segundo Ramiro e outros (2004), o programa de melhoramento genético do cafeeiro do Instituto Agrônomo (IAC) utiliza a espécie *C. racemosa* como doadora de genes de resistência ao bicho-mineiro para *C. arabica*, mas pouco se conhece sobre a natureza da resistência à praga. Os autores fizeram uma caracterização comparativa dos tecidos foliares das lesões produzidas pelas lagartas, em folhas das parentais *C. arabica* e *C. racemosa* e em folhas de plantas híbridas desse cruzamento, e não detectaram diferenças entre plantas híbridas, resistentes e suscetíveis. As observações sobre o crescimento reduzido dos insetos em plantas resistentes levaram os autores a levantarem a hipótese de antibiose como tipo de resistência ao bicho-mineiro.

Foram obtidos 30 himenópteros parasíticos, pertencentes às famílias Braconidae e Eulophidae, distribuídos em quatro gêneros e quatro espécies: *Horismenus aeneicollis* (Eulophidae), *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae), *Stiropius* sp.1 (Braconidae) e *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae) (Tabela 4), com frequência relativa de 13%, 17%, 20% e 50%, respectivamente (Figura 4).

Os dados obtidos no presente trabalho são condizentes com aqueles obtidos por Melo (2005) e Melo e outros (2007). Os autores encontraram seis espécies de parasitóides do bicho-mineiro nas regiões Sudoeste e Oeste da Bahia, sendo a estrutura das comunidades diferenciada entre as regiões, com predominância de *H. aeneicollis*, *Stiropius* sp.1, *C. coffeellae* e *N. coffeae* em cafeeiros do município de Vitória da Conquista (Sudoeste) e de *N. coffeae* em Luis Eduardo Magalhães (Oeste). Além das espécies contatadas no presente trabalho, Melo e outros (2007) também registraram a ocorrência de *Cirrospilus* sp. e *Stiropius* sp. 2.

Tabela 4. Espécies de parasitóides de *Leucoptera coffeella*, em função das 24 variedades de cafeeiro e data de amostragem.

Variedade	Data	Espécime	Espécie
		Nº	
IAC H2077-2-5-81	19/11/2007	1	<i>Horismenus aeneicollis</i>
UFV 2144 Catuaí Vermelho	10/10/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
UFV 2144 Catuaí Vermelho	15/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2196 Catuaí Vermelho(=IAC144)	10/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAC H2077-2-5-144 Catuaí Vermelho	15/4/2008	1	<i>Stiropius sp 1</i>
IAC H2077-2-5-144 Catuaí Vermelho	18/9/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAC H2077-2-5-144 Catuaí Vermelho	18/9/2007	1	<i>Horismenus aeneicollis</i>
UFV 2145-77 Catuaí Vermelho	28/5/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2142-81 Catuaí Vermelho	10/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAC H2077-2-5-99 Catuaí Vermelho	17/2/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAC H2077-2-5-99 Catuaí Vermelho	18/2/2008	1	<i>Stiropius sp 1</i>
IAC H2077-2-5-62 Catuaí Amarelo	19/11/2007	1	<i>Horismenus aeneicollis</i>
UFV 2155-55 Catuaí Amarelo	18/9/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
UFV 2161-321 Catuaí Amarelo	11/6/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2149-85 Catuaí Amarelo	28/5/2008	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2156-255 Catuaí Amarelo	18/9/2007	3	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2143-66 Catuaí Amarelo	15/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
UFV 2148 Catuaí Amarelo	4/12/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
UFV 2148 Catuaí Amarelo	15/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
MG 1190 Topázio Amarelo	16/1/2008	1	<i>Stiropius sp. 1</i>
MG 1190 Topázio Amarelo	18/9/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAC 1669-20 Obatã	23/8/2007	1	<i>Stiropius sp. 1</i>
IAPAR 59	10/10/2007	1	<i>Neochrysocharis coffeae</i>
IAPAR 59	15/10/2007	1	<i>Horismenus aeneicollis</i>
IAPAR 59	18/6/2008	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
UFV 6770	15/10/2007	1	<i>Stiropius sp. 1</i>
UFV 6770	19/11/2007	1	
UFV Oeiras	15/10/2007	1	<i>Closterocerus coffeellae</i>
Total		30	

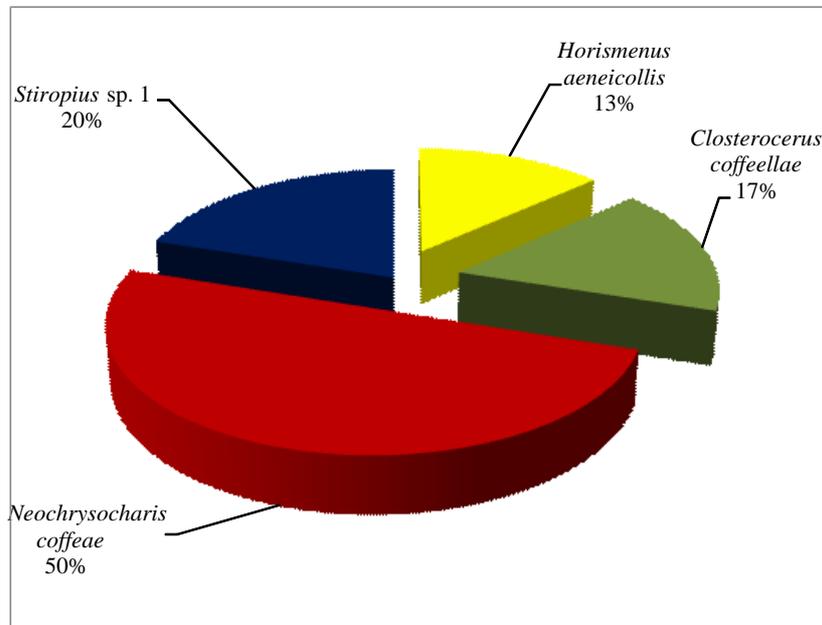


Figura 4. Frequência relativa de espécies de parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) de *Leucoptera coffeella*.

4.2 Doenças

Na Tabela 5 são apresentados os dados da média, desvio padrão e mediana do número de folhas com sintomas da ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta*. Para estas variáveis, o teste *Nemenyi* ($p < 0,05$) não indicou efeitos significativos das variedades.

Das variedades utilizadas no presente estudo, apenas a Obatã (IAC 1669-20) e a IAPAR 59 são descritas por Matiello e outros (2005) como resistentes à ferrugem, sendo que as demais variedades do grupo IAC são definidas pelos autores como “menos prejudicada pela ferrugem”, enquanto que

as variedades Topázio Amarelo (MG 1190) e Rubi (MG 1192) são consideradas suscetíveis.

Até o momento já foram detectadas 13 raças fisiológicas de *H. vastatrix* e pelo menos três isolados que poderão ser identificados no futuro como novas raças fisiológicas. Atualmente, tem-se verificado a presença de esporos de ferrugem em cafeeiros, anteriormente considerados resistentes, como Icatu, Catuaí e derivadas do Híbrido de Timor (FAZUOLI e outros, 2007).

Diversos autores têm buscado selecionar progênies de cafeeiros com resistência à ferrugem (CONCEIÇÃO, A. e outros, 2005); PETEK e outros 2006; SERA e outros, 2007; CARVALHO e outros, 2008), encontrando-se a maioria dos estudos em andamento.

Aguiar-Menezes e outros (2007) verificaram diferenças na infecção por ferrugem em função das variedades em cultivo arborizado, sob manejo orgânico, na região de Valença, RJ, com a maior infecção ocorrida em Catuaí, diferindo, significativamente das variedades Catuaí, Oeiras, Tupi, Icatu e Obatã, as quais tiveram comportamento semelhante em relação à doença. Os autores avaliaram folhas dos terços superior, mediano e inferior dos cafeeiros, sendo que, para ferrugem, as estimativas de infecção foram calculadas com dados do terço mediano, o que está de acordo com indicações da literatura de que o terço mediano é o mais recomendado para monitoramento da doença. Com relação à cercosporiose, os autores não detectaram influências das variedades e dos sistemas de cultivo (com e sem arborização) na infecção pela doença.

Com relação à evolução das doenças, ao longo do tempo, constata-se ausência de infecção pela ferrugem, na maioria dos meses de coleta, principalmente, em 2008, com a maior taxa de infecção em julho de 2007 (ID=7,81) (Figura 5A) para a variedade IAC 1669-20 Obatã, estando esse valor abaixo do nível indicado para tomada de decisão para controle da doença (ID=20%) (Apêndice C).

Tabela 5. Média, desvio padrão e mediana do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de Ascochyta.

VARIEDADES	VARIÁVEIS		
	Ferrugem	Cercosporiose	Mancha de Ascochyta
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	0,00 ¹ ± 0,00 (0,00)*	3,65 ± 2,47 (4,00)	0,73 ± 1,12 (0,00)
UFV 2144 Catuaí vermelho	0,00 ± 0,00 (0,00)	3,92 ± 2,70 (4,00)	0,96 ± 1,57 (0,00)
UFV 2196 Catuaí vermelho	0,02 ± 0,13 (0,00)	4,13 ± 2,93 (4,00)	0,79 ± 1,22 (0,00)
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	0,00 ± 0,00 (0,00)	4,40 ± 2,46 (4,00)	1,04 ± 1,48 (0,00)
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	0,02 ± 1,39 (0,00)	3,92 ± 2,37 (4,00)	0,83 ± 1,21 (0,00)
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	0,02 ± 1,39 (0,00)	3,31 ± 2,14 (3,00)	0,56 ± 0,93 (0,00)
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	0,00 ± 0,00 (0,00)	4,00 ± 2,98 (4,00)	0,92 ± 1,49 (0,00)
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	0,02 ± 1,39 (0,00)	3,81 ± 2,54 (3,50)	1,23 ± 1,62 (1,00)
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	0,04 ± 1,94 (0,00)	3,79 ± 2,63 (3,00)	0,92 ± 1,41 (0,00)
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	0,04 ± 1,94 (0,00)	5,08 ± 3,06 (5,00)	0,98 ± 1,37 (0,00)
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	0,02 ± 1,39 (0,00)	3,69 ± 2,88 (3,00)	0,79 ± 1,12 (0,00)
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00 ± 0,00 (0,00)	4,94 ± 2,89 (5,00)	0,48 ± 0,96 (0,00)
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	0,00 ± 0,00 (0,00)	4,23 ± 2,50 (4,00)	1,02 ± 1,36 (1,00)
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	0,04 ± 0,27 (0,00)	4,94 ± 2,87 (4,50)	0,71 ± 1,27 (0,00)
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	0,08 ± 0,55 (0,00)	4,75 ± 3,09 (4,50)	0,62 ± 1,12 (0,00)
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	0,04 ± 0,19 (0,00)	4,77 ± 3,07 (5,00)	0,75 ± 1,15 (0,00)
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	0,06 ± 0,41 (0,00)	4,54 ± 2,80 (4,00)	0,96 ± 1,52 (0,00)
UFV 2148 Catuaí amarelo	0,04 ± 0,19 (0,00)	4,40 ± 2,48 (5,00)	0,71 ± 1,01 (0,00)
MG 1190 Topázio amarelo	0,04 ± 0,19 (0,00)	3,79 ± 2,50 (4,00)	0,62 ± 0,97 (0,00)
MG 1192 Rubi	0,02 ± 1,39 (0,00)	4,19 ± 2,76 (4,00)	0,92 ± 1,49 (0,00)
IAC 1669-20 Obatã	0,10 ± 0,69 (0,00)	3,44 ± 2,71 (3,00)	0,58 ± 1,19 (0,00)
IAPAR 59	0,08 ± 0,43 (0,00)	4,08 ± 3,20 (3,00)	0,83 ± 1,27 (0,00)
UFV 6770 Catuaí amarelo	0,04 ± 0,27 (0,00)	3,87 ± 2,77 (3,50)	0,56 ± 1,01 (0,00)
UFV Oeiras	0,02 ± 0,13 (0,00)	3,31 ± 2,62 (3,00)	0,54 ± 0,91 (0,00)

¹Médias não apresentam diferença significativa pelo teste de *Nemenyi* (p<0,05)

*Mediana

Com relação à cercosporiose, a doença ocorreu durante todo o período experimental, com índices de infecção bem superiores àqueles verificados para ferrugem, com maiores valores em junho, julho, agosto e novembro de 2007 e em fevereiro de 2008 (Figura 5B), diferindo, significativamente, das demais épocas. As maiores porcentagens de infecção foram verificadas nas variedades Catuaí Amarelo UFV 2156-255, com 60,94% de infecção, em 2007 e em 2008, na variedade IAPAR 59, com 64,06% de infecção pela cercosporiose (Apêndice C). Souza e outros (2007), estudando a incidência da cercosporiose em três municípios de Minas Gerais, verificaram que não houve um padrão definido de comportamento da doença, ao longo do tempo, nas diferentes lavouras avaliadas, variando entre talhões de uma mesma propriedade, em função da nutrição das plantas, clima, condições físicas do solo, dentre outros fatores. Mas de modo geral, analisando os dados dos autores, observam-se os picos de infecção nos meses mais frios, junho e julho de 2002, de 2003 e de 2004.

A mancha de *Ascochyta* também ocorreu durante todo o período experimental, com maiores taxas de infecção no período de março a junho de 2008 (Figura 5C), atingindo o máximo de 23,44% de infecção em abril de 2008, para a variedade Catuaí Vermelho UFV2142-81 (Apêndice C).

Os coeficientes de correlação linear bivariada de *Spearman* foram significativos apenas para os meses de avaliação com cercosporiose e mancha de *Ascochyta* (Tabela 6), sendo negativo para cercosporiose e positivo para mancha de *Ascochyta*, indicando que a infecção por cercosporiose diminuiu em função do tempo, ocorrendo o inverso para mancha de *Ascochyta*.

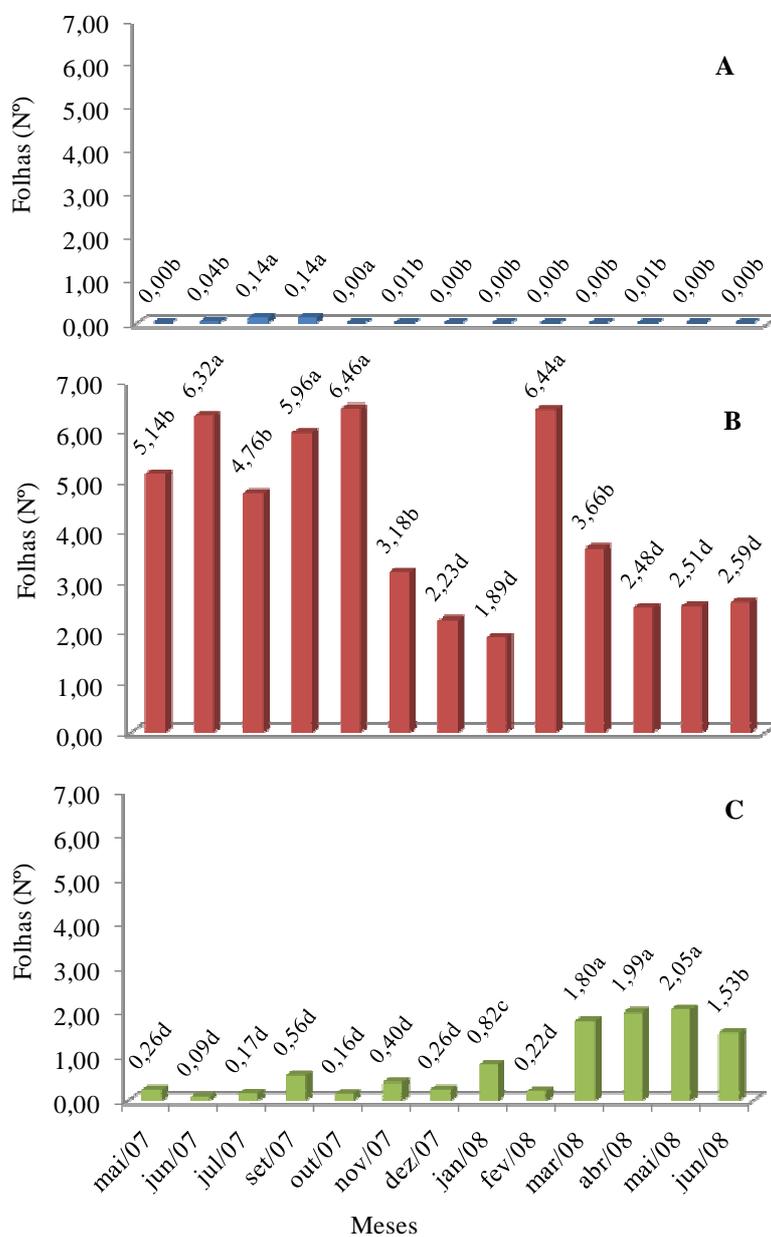


Figura 5. Número médio de folhas com sintomas de ferrugem (A), cercosporiose (B) e mancha de Ascochyta (C) em 24 variedades de cafeeiro em função das épocas de amostragem.

Letras iguais nas colunas apresentam diferença significativa pelo teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$)

Tabela 6. Coeficientes de correlação de *Spearman* (r) para as variáveis número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* em relação aos meses e as 24 variedades de cafeeiro avaliadas.

	Meses	Variedades	Ferrugem	Cercosporiose
Ferrugem	-0,047	0,047	-	-
Cercosporiose	-0,399**	-0,006	0,017	-
Mancha de <i>Ascochyta</i>	0,511**	-0,055	0,012	-0,290

** significativo a 1% pelo teste t.

5 CONCLUSÕES

- A infestação pelo bicho-mineiro e a ocorrência de seus parasitóides não são influenciadas pelas variedades de cafeeiro estudadas;
- a infestação pelo bicho-mineiro e a ocorrência de parasitismo variam, significativamente, ao longo do tempo, com maiores valores no período de maio a outubro;
- os parasitóides *Stiropius* sp.1 (Braconidae), *Neochrysocharis coffeae* (Eulophidae), *Closterocerus coffeellae* (Eulophidae) e *Horismenus aeneicollis* (Eulophidae), ocorrem na região, sendo a espécie *N. coffeae* a mais frequente (50% de frequência relativa);
- as variedades de cafeeiro estudadas não influenciam as taxas de infecção pela ferrugem, cercosporiose e mancha de Ascochyta;
- os níveis de infecção pelas doenças variam, significativamente, com o tempo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E. de L. et al. Susceptibilidade de cultivares de café a insetos-pragas e doenças em sistema orgânico com e sem arborização. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Agrobiologia, n. 24, 2007. p. 34.
- AVILÉS, D. P. et al. Efeito do déficit hídrico no ataque do bicho-mineiro. In: CONGRESSO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 10, Poços de Caldas, MG, 1983. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1983.
- BEDENDO, I.P. Ferrugens. In: BERGAMIN FILHO, A. KIMATI, H. AMORIM, L. (eds). **Manual de Fitopatologia**, 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. p. 872-880.
- BERENBAUM, M.R.; ZANGERL, A.R. Quantification of chemical coevolution. In: FRITZ, R.S.; SIMMS, E.L. **Plant resistance to herbivores and pathogens: ecology, evolution and genetics**. The University of Chicago: Chicago and London, 1992. p. 69-87.
- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Análise crítica dos programas de manejo integrado sob cultivo protegido, pivô central e plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado – Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 313-346.
- BETTENCOURT, A.J.; CARVALHO, A. Melhoramento visando à resistência do cafeeiro à ferrugem. **Bragantia**, Campinas, v. 27, p.35-67, 1968.
- BRACCINI, A. de L. et al. Características agronômicas e produção de frutos e grãos em resposta ao aumento na densidade populacional do cafeeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n.2, p. 269-279, 2005.

BROWNING, G.; FISHER, N.M. High density coffee: yield results for the - first cycle from systematic plant spacing designs. **Kenya Coffee**, v. 41, p. 09-218, 1976.

CAMPANHA, M.M. et al. Incidência de pragas e doenças em cafeeiros cultivados em sistema agroflorestal e em monocultivo. **Revista Ceres**, v. 51, n. 295, p. 391-396, 2004.

CARDOSO, R.M.L. Prospecção de raças de *Hemileia vastatrix* em germoplasma de café, para seleção de cafeeiros de grupos fisiológicos com elevada resistência à ferrugem. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...**Londrina: IAPAR, 1996, p. 305.

CARVALHO, A. et al. Aspectos genéticos do cafeeiro. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 14, n.1, p. 135-183, 1991.

CARVALHO, G.S. et al. Estudo do Adensamento de plantio do cafeeiro (*Coffea arabica* L) no Planalto de Conquista-BA. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2001, Porto Seguro. **Anais...**Brasília: Embrapa Café, 2001. p. 1795-1801.

CARVALHO, G.S. et al. Manejo do adensamento de plantio do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Planalto de Conquista. In: III Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2003, Porto Seguro. **Anais...**Brasília: Embrapa Café, 2003.

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

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

CARVALHO, A.M. de et al. Avaliação de progênies de cafeeiros obtidas do cruzamento entre Catuaí e híbrido de Timor. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p. 249-253, 2008.

CIBES, H.R.; PEREZ, M. Minador de la hoja disminuye en grado considerable el vigor de los cafetos. **El Café de El Salvador**, 1958. p. 325-326.

CROCOMO, W.B. O que é Manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. **Manejo Integrado de Pragas**. Botucatu, São Paulo: UNESP, 1990. p. 9-34.

CRUZ, I. Controle Biológico em Manejo Integrado de Pragas. In: PARRA et al. **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 543-587.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB.
Acompanhamento da safra Brasileira Café, safra 2009, 3ª estimativa, setembro 2009. Brasília: Conab, 2009.

CONCEIÇÃO, C.H.C.; GUERREIRO-FILHO, O.; GONÇALVES, W.
Flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica resistentes à ferrugem. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 625-631, 2005.

CONCEIÇÃO, A.S. da; FAZUOLI, L.C.; BRAGHINI, M.T. Avaliação e seleção de progênies F₃ de cafeeiros de porte baixo com o gene SH₃ de resistência a *Hemileia vastatrix* Berk. e Br. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4. P. 547-559, 2005.

DENT, D. **Insect Pest Management**. 2.ed. Cambridge: CABI, 2000. 410 p.

DUTRA NETO, C. **Café e desenvolvimento sustentável: perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Planalto de Vitória da Conquista**. Vitória da Conquista: UESB, 2004. 168p.

FAZUOLI, L.C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: Simpósio Internacional sobre Café Adensado. **Anais...** Londrina : IAPAR, 1996. p. 1-43.

FAZUOLI, L.C.; Melhoramento Genético do Cafeeiro. In: X Reunião Intinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico Café, 2004, Mococa-SP. **Anais...**Instituto biológico, 2004. p. 2-28.

FAZUOLI, L.C. et al. Obatã (IAC 1669-20) e Tupi (IAC 1669-33), cultivares de café de porte baixo e resistentes a ferrugem. In: 22º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. **Anais...**Águas de Lindóia, 1996. p. 149-150.

FAZUOLI, L.C.; MEDINA, H.P.; GUERREIRO FILHO, O.; GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M.B.; LIMA, M.M.A. Coffee cultivars in Brazil. **Association Scientifique International du Café – 18 éme Colloque Helsinki**, Finlândia, 1999.

FAZUOLI, L.C.; BRAGHINI, M.T.; CONCEIÇÃO, A.S. Levantamento de raças de *Hemileia vastatrix* em ensaios de progênies em Campinas (SP). In: 28º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2002, Caxambú-MG. **Anais...**Caxambú-MG: 2002. p. 439-440.

FAZUOLI, L.C. et al. A ferrugem alaranjada do cafeeiro e a obtenção de cultivares resistentes. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n.1, 2007. P. 48-53.

FELIPE, C.R.P.; OLIVEIRA, C.A. da S.; CAMARANO, L.F. Incidência e Severidade da *Hemileia vastatrix* em plantas recepadas de Café (*Coffea arabica* L.) cultivadas em três espaçamentos de plantio. In: III Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2003, Porto Seguro-BA. **Anais...**Embrapa, Brasília-DF, 2003. p. 201-202.

GALLI, F.; CARVALHO, P.C.T. Doenças do cafeeiro. In: GALLI, F. **Manual de Fitopatologia**. 2 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v. 2, 587 p.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GARCIA JÚNIOR, D. et al. Incidência e severidade da Cercosporiose do cafeeiro em função do suprimento de potássio e cálcio em solução nutritiva. **Fitopatologia Brasileira**. v. 23 n. 3, p. 286-291. maio-jun, 2003.

GRAVENA, S. Táticas de manejo integrado do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae): II - amostragem da praga e de seus inimigos naturais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 12, p. 273-281, 1983.

GRAVENA, S. Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p. 281-299, 1992.

GUERREIRO FILHO, O.; MALUF, M.P. Melhoramento Genético do Cafeeiro visando resistências ao bicho-mineiro. In: X Reunião Intinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico Café, 2004, Mococa-SP. **Anais...Instituto Biológico**, Mococa-SP, 2004. p.29-47.

GUERREIRO FILHO, O.; MEDINA FILHO, H.P.; CARVALHO, A. Fontes de resistência ao bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella*, em *Coffea* spp. **Bragantia**, Campinas, v.50, n.1,p. 45-55, 1991.

GUERREIRO FILHO, O. et al. Melhoramento do cafeeiro:XI.III. seleção de cafeeiros resistentes ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas. V. 49, n. 2, p. 291-304, 1990.

HUXLEY, P.A. Seminar purpore. In: **Seminar of coffee growing in kenya Nairobi**, 1968. Proceeding... Ruiru, Coffee Research Foundation, 1969.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em:
<http://www.inmet.gov.br/> Acesso em: 02/12/2009.

JULIATTI, F.C.; SILVA, S. de A.; JULIATTI, F.C. Problemas fitossanitários em culturas sob pivô Central no Triângulo Mineiro e Alto Paraíba. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado – Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 205-256.

LARA, F. M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**. Piracicaba: Livroceres, 1978, 207 p.

LEMOS, R.N.S. de et al. Manejo Integrado de Pragas. In: MOURA, E.G. **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: UEMA, 2004. p. 223-252.

MAPA-Ministério da Agricultura e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acessado em: 12/11/2008.

MARTINS, M.; MENDES, A.N.G.; ALVARENGA, M.I.M. Incidência de pragas e doenças em agroecossistemas de café orgânico de agricultores familiares em Poço Fundo-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Larvas, v. 28, n. 6, nov./dez., 2004. p. 1306-1313.

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

_____. **Diagnóstico da cafeicultura baiana**. Salvador: SEAGRI, 2000. 24p.

MATIELLO, J.B.; CARVALHO, F. Pesquisa cafeeira - contribuição marcante para o desenvolvimento da cafeicultura. In: MALAVOLTA, E. et al. (Ed.) **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: Patafós, 1983. p. 01-09.

MATIELLO, J.B. et al. Efeito de espaçamento do cafezal sobre a incidência de ferrugem e bicho mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 9. São Lourenço, MG., 1981. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA. p.13-14. 1981.

MATIELLO, J.B. et al. **Cultura de Café no Brasil – Novo manual de Recomendações**. Rio de Janeiro, RJ e Varginha, MG: MAPA/PROCAFÉ, 2005, 434 p.

MATIELLO, J.B.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R. **Como formar cafezais produtivos**. Varginha, MG: PROCAFÉ, 2009, 150 p.

MATSUMOTO, S.N.; VIANA, A.E.S. Arborização de cafezais na região Nordeste. In: MATSUMOTO, S.N. (Org.). **Arborização de cafezais no Brasil**. Vitória da Conquista: UESB, 2004. cap. 5, p. 167-195.

MELO, T.L. **Flutuação populacional, predação e parasitismo do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), em duas regiões cafeeiras do Estado da Bahia**. 2005. 134 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

MELO, T.L. et al. Comunidades de parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões oeste e sudoeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4. 2007. p. 966-972.

MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, P.T.G.; BARTHOLO, G.F. Estudo do adensamento de plantio das cultivares Catuaí Vermelho e Mundo Novo no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 21, Caxambu, 1995. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1995. p.133-134.

MICHELOTTO, M.D. et al. Ocorrência do bicho- mineiro do cafeeiro em diferentes linhagens de Icatu. In: 19ª REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO. São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo: v. 68. 2006.

MICHEREFF, M.F.F. **Comportamento reprodutivo do bicho-mineiro do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)**. 2000. 46p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa.

MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R. Espaçamento e condução do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Instituto da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 303-322.

MORAES, J.C. **Pragas do cafeeiro: importância e métodos alternativos de controle**. Larvas: UFLA/PAEPE, 1998. 74 p.

MORENO, S.C. et al. Amostragem convencional da predação do bicho mineiro por vespidae em cafeeiros em produção através de contagem direta de minas predadas. In: IV Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2005, Londrina - PR. **Anais...** Distrito Federal: EMBRAPA CAFÉ, 2005. p. 199-202.

NANTES, J.F.D. **Biologia e avaliação de danos de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em três variedades de café (*Coffea arabica* L.)**. 1977. 73 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”: USP, Piracicaba – SP.

NANTES, J.F.D.; PARRA, J.R.P. Avaliação de danos causados por *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), em três variedades de café (*Coffea* spp.). **O Solo**, Piracicaba, v. 2, n. 69, p. 26-29, 1977.

NORRIS, R. F.; CASWELL-CHEN, Eduard P.; KOGAN, Marcos. **Concepts in Integrated Pest Management**. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. 2003. 586p.

OLIVEIRA, M.A.S.; SAMPAIO, J.B.R.; GOMES, A.C. Dinâmica populacional do bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*) em cafeeiro no Distrito Federal.

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Planaltina: Embrapa Cerrado, n. 2, 19 p. 2001.

OLIVEIRA, A.C.B. de; MALUF, M.P. Diversidade em *Coffea* sp. **O Agrônomo**, Campinas, v.59, n.1.p.22-24, 2007.

PAIVA, B.R.T.L. **Progresso da ferrugem e da cercosporiose na cultura do cafeeiro irrigado em várias densidades de plantio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

PARRA, J.R.P.; NAKANO, O. Determinação do nível de dano econômico de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4, Caxambú, MG, 1976. **Resumos...**Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1976. p. 1.

PARADELA, A.L.; GALLI, M.A. **Doenças do Cafeeiro**. Faculdade de Agronomia “Manoel Carlos Gonçalves”. Espírito Santo do Pinhal, São Paulo, 1997. Boletim Técnico nº 1. 15p.

PAULINI, A.E.; MATIELLO, J.B.; PAULINO, A.J. Oxidoreto de cobre como fator de aumento da população do bicho-mineiro do Café *Perileucoptera coffeella* (Guérin- Meneville, 1842). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4, Caxambu, 1976. **Resumo...**Caxambú, 1976, p. 48.

PEREIRA, S.P. et al. Consequências da redução de espaçamentos entre as linhas e entre as plantas na linha de plantio sobre os componentes vegetativos de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) cultivar Catuaí. In: IV Simpósio Brasileiro de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2005, Londrina. **Anais...** Brasília : CBP&D-Café, v. 4, 2005.

PEREIRA, S.P. et al. Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 643-649, 2007.

PERIOTO, N.W. et al. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 71, n. 1. 2004. p. 41-44.

PETEK, M.R. et al. Seleção de progênes de *coffea arabica* com resistência simultânea à mancha aureolada e à ferrugem alaranjada. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n.1, p. 65-73, 2006.

PETEK, M.R.; PATRÍCIO, F.R.A. Cultivares resistentes ou tolerantes a fatores bióticos e abióticos desfavoráveis: ponto chave para a cafeicultura sustentável. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 39-40, 2007.

POZZA, A.A.A. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 36, n. 1, p. 53-60, jan. 2001.

RAMIRO, D.A. et al. Caracterização anatômica de folhas de cafeeiros resistentes e susceptíveis ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.367-372, 2004.

REIS, P.R.; LIMA, J.O.G.; SOUZA, J.C. Flutuação populacional do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), nas regiões cafeeiras de Minas Gerais e identificação de inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4, Caxambú, MG, 1976. **Resumos...**Rio de Janeiro, IBC/GEARC, 1976, p. 105-106.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Controle biológico do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 104, p. 16-20, 1983.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Manejo integrado do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 77-82, 1996.

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.

RESENDE, A.L.S. et al. Ocorrência de parasitóides do bicho-mineiro infestando seis cultivares de café arábica em sistema orgânico com e sem arborização. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2. 2007. p. 921-924.

SALES JÚNIOR, S.G. **Avaliação de variedades de café (*Coffea arabica* L.) no município de Barra do Choça, Estado da Bahia**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SANTOS, P.R.P. **Associações dos pequenos produtores de café no Município de Barra do Choça: Perspectivas para o Desenvolvimento Sustentável**. 2001. 111p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília – Centro de Desenvolvimento sustentável.

SANTOS, P.S. **Diversidades de himenópteros parasitóides em áreas de Mata-de-Cipó e cafezais em Vitória da Conquista-BA**. 2007. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SANTOS, M.C. da P. **Diversidade de vespas parasitoídes (Hymenoptera: Parasitica) em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica*) e em uma área de vegetação nativa localizada no município de Piatã, Chapada Diamantina, Bahia**. 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SANTOS, J.C.F. et al. Avaliação de conformidades de cafeicultores do Cerrado Mineiro sobre exigências da Produção Integrada de Café. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 7-18, 2008.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br>>. Acesso em: 3/09/2009.

SERA, G.H. et al. Selection for durable resistance to leaf rust using test-crosses on IAPAR-59 and Tupi IAC 1669-33 cultivars of *Coffea Arabica*. **Brasilian Archives of Biology and Techology**. v. 50, n. 4, 2007. p. 565-570.

SCALCO, M.S. et al. Avaliação do crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em diferentes critérios, momentos de irrigação e densidades de plantio. In: III Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2003, Porto Seguro. **Anais...Brasília: Embrapa Café**, 2003. p. 116-117.

SCARPELLINI, J.R.; Controle conjunto de cigarras, broca, bicho-mineiro e ferrugem do cafeeiro. In: X Reunião Intinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico Café, 2004, Mococa-SP. **Anais...Instituto biológico**, 2004. p. 114-128.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; RIGITANO, R.L.O. **Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. 48p.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. **Pragas do cafeeiro-reconhecimento e controle**. Viçosa: CTP, 2000. 154p.

SOUZA, D.C. et al. **Progresso da ferrugem do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e não irrigado em diferentes densidades de plantio**. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Londrina, 2005. CD-ROM.

SOUZA, A.F.; ZAMBOLIM, L.; FONTES, L.F. **Progresso da mancha de olho pardo do café em três municípios do Estado de Minas Gerais**. In: 5º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Águas de Lindóia, 2007. CD-ROM.

SPC/MAPA. **Produção e exportação mundial de café – principais países. Revista Cafeicultura**. Disponível em: <<http://www.revistacafeicultura.com.br>>. Acesso em: 29 de out. 2009.

TATAGIBA, J.S. Comportamento de clones de café Conilon diante de doenças no norte do Espírito Santo. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. **Anais...** Vitória, p. 1078-1082, 2001.

TOLEDO FILHO, J.A. de. A ocorrência do bicho-mineiro. **Correio Agrícola**, São Paulo, n. 1, p. 389-390, 1982.

VASCONCELOS, R.C. et al. **Cultivo de cafeeiros em condições de adensamento**. Boletim de Extensão. Editora: UFLA, Lavras, 43p. 2001.

VENDRAMIN, J.D. Resistência de plantas e o manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. **Manejo Integrado de Pragas**. Botucatu, São Paulo: UNESP, 1990. p. 177-197.

VENDRAMIN, J.D. O Controle Biológico e a resistência de plantas. In: PARRA et al. **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 511-528.

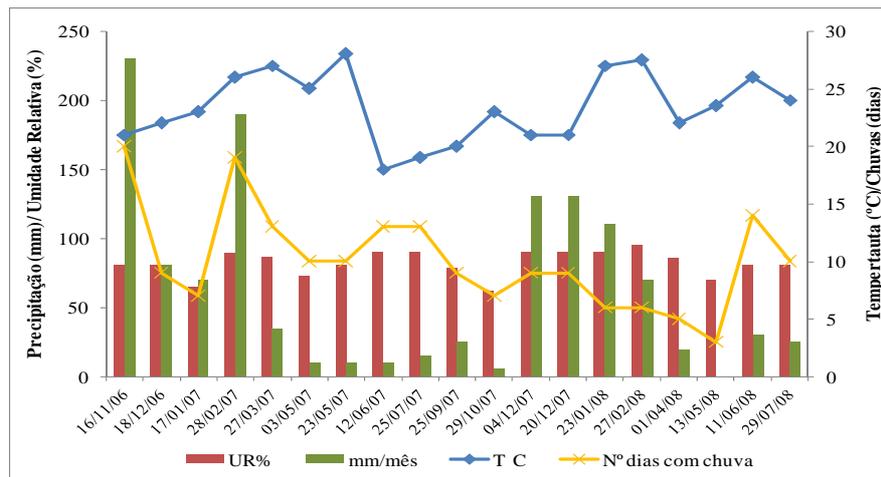
ZAMBOLIM, L.; REIS, E.M.; CASA, R.T. Doenças de plantas no sistema plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado – Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 257-312.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, E.M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia – Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 4. ed., v.2. p. 65-196.

APÊNDICE

Capítulo II

APÊNDICE A. Gráfico com Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), Temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.



Fonte: Instituto Nacional de meteorologia, 2009.

Figura 1A. Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.

APÊNDICE B. Tabela dos valores médios do número de folhas com minas, de folhas com minas parasitadas, do total de minas, de minas com larva viva e de minas parasitadas das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio e do período de avaliação.

Tabela 1B. Valores médios do número de folhas com minas, de folhas com minas parasitadas, do total de minas, de minas com larva viva e de minas parasitadas das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio.

MÊS/ANO	MÉDIAS				
	Folhas com minas ¹	Folhas com minas parasitadas ²	Total de minas ³	Minas com larva viva ³	Minas parasitadas ³
4,0 x 1,0	3,70a	0,14a	5,51a	1,49a	0,51a
4,0 x 0,8	2,95b	0,03a	4,25b	1,01b	0,26a
4,0 x 0,5	2,94b	0,14a	3,64b	0,83b	0,35a
3,0 x 1,0	3,16b	0,19a	4,24b	1,16b	0,41a
3,0 x 0,8	2,91b	0,05a	3,53b	0,63b	0,41a
3,0 x 0,5	2,62b	0,03a	3,41b	0,60b	0,21a
2,0 x 1,0	2,91b	0,08a	3,95b	0,91b	0,35a
2,0 x 0,8	2,33b	0,05a	3,01b	0,85b	0,21a
2,0 x 0,5	2,14c	0,03a	2,98b	0,53b	0,20a

Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$)

¹Período amostral entre nov/06 a jun/08

²Período amostral entre dez/06 a jul/07

³Período amostral entre set/07 a jun/08

Tabela 2B. Valores médios do número de folhas com minas, de folhas com minas parasitadas, do total de minas, de minas com larva viva, de minas parasitadas das variedades Catuaí e Catucaí em função do período de avaliação.

MÊS/ANO	MÉDIAS				
	Folhas com minas	Folhas com minas parasitadas	Total de minas	Minas com larva viva	Minas parasitadas
nov/06	3,44b	*	*	*	*
dez/06	5,88a	0,25b	*	*	*
jan/07	3,64b	0,21b	*	*	*
fev/07	2,19c	0,00a	*	*	*
mar/07	1,11d	0,03a	*	*	*
abr/07	2,28c	0,00a	*	*	*
mai/07	1,89c	0,06a	*	*	*
jun/07	2,38c	0,10a	*	*	*
jul/07	2,72c	0,01a	*	*	*
set/07	2,86c	*	3,81b	0,33a	0,78b
out/07	2,58c	*	3,25b	0,40a	0,15a
nov/07	3,38b	*	4,40b	2,01c	0,38a
dez/07	2,76c	*	3,43b	1,04b	0,60b
jan/08	2,58c	*	3,88b	0,44a	0,26a
fev/08	2,83c	*	3,56b	0,07a	0,18a
mar/08	3,04c	*	4,24b	0,25a	0,22a
abr/08	2,24c	*	2,63a	0,44a	0,10a
mai/08	2,89c	*	4,39b	1,81c	0,18a
jun/08	3,49b	*	4,78c	2,08c	0,40a

Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$)

*Meses não amostrados

APÊNDICE C. Tabelas dos Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM), Índice de Parasitismo (IP) e Índice de Folhas Parasitadas (IFP) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio e do período de avaliação.

Tabela 1C. Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	nov/06	dez/06
		%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	20,31	51,56
Catuaí	4,0 x 0,8	18,75	21,88
Catuaí	4,0 x 0,5	17,19	42,19
Catuaí	3,0 x 1,0	15,63	56,25
Catuaí	3,0 x 0,8	31,25	23,44
Catuaí	3,0 x 0,5	18,75	43,75
Catuaí	2,0 x 1,0	17,19	53,13
Catuaí	2,0 x 0,8	15,63	46,88
Catuaí	2,0 x 0,5	7,81	31,25
Catucaí	4,0 x 1,0	32,81	25,00
Catucaí	4,0 x 0,8	31,25	26,56
Catucaí	4,0 x 0,5	20,31	42,19
Catucaí	3,0 x 1,0	29,69	43,75
Catucaí	3,0 x 0,8	31,25	31,25
Catucaí	3,0 x 0,5	25,00	31,25
Catucaí	2,0 x 1,0	23,44	56,25
Catucaí	2,0 x 0,8	15,63	21,88
Catucaí	2,0 x 0,5	15,63	12,50

Tabela 2C. Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.

Tabela 3C. Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
		%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	18,75	18,75	10,94	17,19	20,31	20,31
Catuaí	4,0 x 0,8	14,06	17,19	21,88	7,81	15,63	18,75
Catuaí	4,0 x 0,5	12,50	18,75	21,88	18,75	23,44	17,19
Catuaí	3,0 x 1,0	21,88	12,50	25,00	6,25	9,38	25,00
Catuaí	3,0 x 0,8	17,19	15,63	17,19	17,19	23,44	10,94
Catuaí	3,0 x 0,5	20,31	26,56	12,50	15,63	7,81	15,63
Catuaí	2,0 x 1,0	12,50	26,56	20,31	12,50	9,38	12,50
Catuaí	2,0 x 0,8	14,06	15,63	20,31	10,94	12,50	15,63
Catuaí	2,0 x 0,5	21,88	9,38	14,06	14,06	4,69	17,19
Catucaí	4,0 x 1,0	17,19	17,19	26,56	17,19	25,00	42,19
Catucaí	4,0 x 0,8	15,63	20,31	23,44	18,75	17,19	20,31
Catucaí	4,0 x 0,5	6,25	21,88	20,31	9,38	10,94	29,69
Catucaí	3,0 x 1,0	17,19	17,19	25,00	3,13	23,44	28,13
Catucaí	3,0 x 0,8	14,06	18,75	14,06	17,19	7,81	25,00
Catucaí	3,0 x 0,5	18,75	20,31	17,19	17,19	26,56	31,25
Catucaí	2,0 x 1,0	20,31	15,63	25,00	6,25	39,06	20,31
Catucaí	2,0 x 0,8	9,38	10,94	9,38	25,00	20,31	15,63
Catucaí	2,0 x 0,5	18,75	15,63	17,19	17,19	28,13	26,56

Tabela 4C. Índice de Parasitismo (IP) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre setembro de 2007 e junho de 2008.

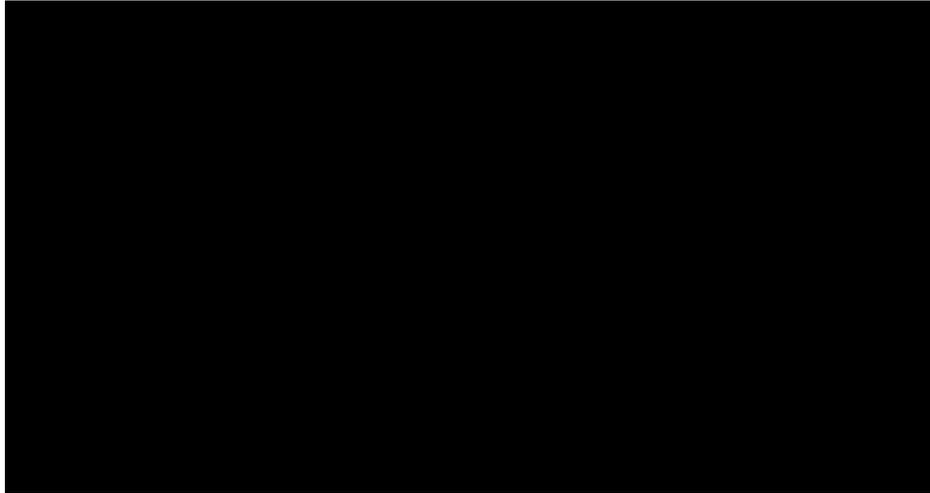


Tabela 5C. Índice de Folhas Parasitadas (IFP) das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre dezembro de 2006 e julho de 2007.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	dez/06	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07
		%	%	%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	3,13	1,56	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00
Catuaí	4,0 x 0,8	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catuaí	4,0 x 0,5	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	1,56	1,56	0,00
Catuaí	3,0 x 1,0	3,13	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
Catuaí	3,0 x 0,8	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
Catuaí	3,0 x 0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catuaí	2,0 x 1,0	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
Catuaí	2,0 x 0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00
Catuaí	2,0 x 0,5	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	4,0 x 1,0	3,13	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	1,56	1,56
Catucaí	4,0 x 0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	4,0 x 0,5	4,69	4,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	3,0 x 1,0	6,25	0,00	0,00	1,56	0,00	1,56	1,56	0,00
Catucaí	3,0 x 0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
Catucaí	3,0 x 0,5	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	2,0 x 1,0	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	2,0 x 0,8	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catucaí	2,0 x 0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

APÊNDICE D. Tabelas dos valores médios do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio e do período de avaliação.

Tabela 1D. Valores médios do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio durante o período de avaliação.

ESPAÇAMENTOS (m)	MÉDIAS		
	Ferrugem	Cercosporiose	Mancha de <i>Ascochyta</i>
4,0 x 1,0	2,05b	3,82a	0,89a
4,0 x 0,8	2,56a	3,37b	0,84a
4,0 x 0,5	3,22a	3,03b	1,00a
3,0 x 1,0	2,47a	3,55b	0,80a
3,0 x 0,8	2,88a	3,36b	0,99a
3,0 x 0,5	3,14a	2,87b	0,86a
2,0 x 1,0	2,51a	3,16b	0,95a
2,0 x 0,8	2,92a	3,31b	0,92a
2,0 x 0,5	3,43a	2,68b	0,75a

Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$)

Tabela 2D. Valores médios do número de folhas com sintomas de ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* das variedades Catuaí e Catucaí entre novembro de 2006 e junho de 2008.

MÊS/ANO	MÉDIAS		
	Ferrugem	Cercosporiose	Mancha de <i>Ascochyta</i>
nov/06	0,24a	6,75f	0,08a
dez/06	0,14a	4,04d	0,57b
jan/07	0,17a	2,74b	0,53b
fev/07	0,43a	3,35c	0,72b
mar/07	0,89a	3,74d	0,40b
abr/07	1,94b	3,43c	0,61b
mai/07	2,43b	3,54c	0,54b
jun/07	4,97c	4,46d	0,39b
jul/07	5,75d	3,79d	0,61b
set/07	4,15c	4,82d	0,43b
out/07	2,79b	5,43e	0,43b
nov/07	0,19a	2,67b	0,29b
dez/07	0,39a	4,29d	0,60b
jan/08	0,00a	1,32a	2,78d
fev/08	0,17a	1,94a	1,35c
mar/08	1,97b	1,81a	0,71b
abr/08	6,85d	0,94a	1,39c
mai/08	8,79e	0,93a	0,92b
jun/08	10,92f	1,51a	3,11d

Letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo Teste de *Nemenyi* ($p < 0,05$)

APÊNDICE E. Tabelas dos Índices de Infecção por ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio e do período de avaliação.

Tabela 1E. Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	nov/06	dez/06
		%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	0,00	0,00
Catuaí	4,0 x 0,8	3,13	0,00
Catuaí	4,0 x 0,5	3,13	1,56
Catuaí	3,0 x 1,0	1,56	1,56
Catuaí	3,0 x 0,8	4,69	3,13
Catuaí	3,0 x 0,5	0,00	1,56
Catuaí	2,0 x 1,0	0,00	1,56
Catuaí	2,0 x 0,8	1,56	1,56
Catuaí	2,0 x 0,5	1,56	0,00
Catucaí	4,0 x 1,0	0,00	0,00
Catucaí	4,0 x 0,8	1,56	0,00
Catucaí	4,0 x 0,5	0,00	3,13
Catucaí	3,0 x 1,0	3,13	0,00
Catucaí	3,0 x 0,8	0,00	0,00
Catucaí	3,0 x 0,5	1,56	0,00
Catucaí	2,0 x 1,0	1,56	0,00
Catucaí	2,0 x 0,8	1,56	0,00
Catucaí	2,0 x 0,5	1,56	1,56

Tabela 2E. Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.

Tabela 3E. Índice de Infecção (ID) por ferrugem das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
		%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	0,00	0,00	6,25	34,38	46,88	51,56
Catuaí	4,0 x 0,8	0,00	0,00	17,19	35,94	53,13	57,81
Catuaí	4,0 x 0,5	0,00	0,00	9,38	42,19	54,69	67,19
Catuaí	3,0 x 1,0	0,00	0,00	9,38	31,25	60,94	71,88
Catuaí	3,0 x 0,8	0,00	1,56	10,94	37,50	62,50	71,88
Catuaí	3,0 x 0,5	0,00	1,56	18,75	57,81	67,19	68,75
Catuaí	2,0 x 1,0	0,00	1,56	17,19	43,75	53,13	59,38
Catuaí	2,0 x 0,8	0,00	0,00	20,31	42,19	62,50	81,25
Catuaí	2,0 x 0,5	0,00	0,00	17,19	51,56	50,00	62,50
Catucaí	4,0 x 1,0	0,00	0,00	7,81	34,38	46,88	57,81
Catucaí	4,0 x 0,8	0,00	7,81	12,50	32,81	51,56	76,56
Catucaí	4,0 x 0,5	0,00	4,69	12,50	45,31	53,13	75,00
Catucaí	3,0 x 1,0	0,00	0,00	10,94	23,44	48,44	56,25
Catucaí	3,0 x 0,8	0,00	0,00	25,00	57,81	50,00	71,88
Catucaí	3,0 x 0,5	0,00	1,56	10,94	54,69	57,81	73,44
Catucaí	2,0 x 1,0	0,00	0,00	4,69	60,94	65,63	71,88
Catucaí	2,0 x 0,8	0,00	0,00	3,13	51,56	50,00	75,00
Catucaí	2,0 x 0,5	0,00	0,00	7,81	32,81	54,69	78,13

Tabela 4E. Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	nov/06	dez/06
		%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	54,69	21,88
Catuaí	4,0 x 0,8	42,19	25,00
Catuaí	4,0 x 0,5	48,44	23,44
Catuaí	3,0 x 1,0	59,38	26,56
Catuaí	3,0 x 0,8	39,06	20,31
Catuaí	3,0 x 0,5	48,44	12,50
Catuaí	2,0 x 1,0	43,75	21,88
Catuaí	2,0 x 0,8	39,06	14,06
Catuaí	2,0 x 0,5	43,75	14,06
Catucaí	4,0 x 1,0	39,06	34,38
Catucaí	4,0 x 0,8	37,50	20,31
Catucaí	4,0 x 0,5	35,94	26,56
Catucaí	3,0 x 1,0	28,13	42,19
Catucaí	3,0 x 0,8	34,38	34,38
Catucaí	3,0 x 0,5	39,06	26,56
Catucaí	2,0 x 1,0	40,63	29,69
Catucaí	2,0 x 0,8	45,31	34,38
Catucaí	2,0 x 0,5	40,63	26,56

Tabela 5E. Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	10,94	28,13	25,00	32,81	23,44	31,25	26,56	26,56	37,50	15,63	32,81
Catuaí	4,0 x 0,8	4,69	17,19	28,13	26,56	17,19	26,56	20,31	37,50	43,75	28,13	23,44
Catuaí	4,0 x 0,5	4,69	18,75	14,06	15,63	17,19	28,13	29,69	25,00	26,56	10,94	18,75
Catuaí	3,0 x 1,0	7,81	23,44	18,75	12,50	20,31	37,50	23,44	31,25	29,69	15,63	37,50
Catuaí	3,0 x 0,8	14,06	18,75	32,81	25,00	20,31	21,88	34,38	29,69	28,13	15,63	25,00
Catuaí	3,0 x 0,5	6,25	10,94	26,56	14,06	29,69	26,56	23,44	29,69	29,69	15,63	17,19
Catuaí	2,0 x 1,0	7,81	17,19	14,06	23,44	14,06	25,00	14,06	26,56	40,63	20,31	29,69
Catuaí	2,0 x 0,8	6,25	14,06	9,38	28,13	26,56	26,56	21,88	26,56	29,69	15,63	40,63
Catuaí	2,0 x 0,5	4,69	17,19	18,75	12,50	21,88	31,25	14,06	34,38	23,44	12,50	34,38
Catucaí	4,0 x 1,0	39,06	31,25	29,69	23,44	18,75	29,69	23,44	29,69	40,63	14,06	31,25
Catucaí	4,0 x 0,8	18,75	32,81	18,75	31,25	25,00	23,44	17,19	28,13	31,25	15,63	23,44
Catucaí	4,0 x 0,5	18,75	17,19	25,00	29,69	23,44	34,38	25,00	29,69	40,63	17,19	15,63
Catucaí	3,0 x 1,0	17,19	25,00	25,00	28,13	32,81	35,94	29,69	32,81	40,63	18,75	28,13
Catucaí	3,0 x 0,8	35,94	20,31	28,13	21,88	26,56	23,44	29,69	32,81	29,69	17,19	18,75
Catucaí	3,0 x 0,5	28,13	15,63	26,56	10,94	20,31	25,00	26,56	25,00	29,69	17,19	25,00
Catucaí	2,0 x 1,0	28,13	21,88	26,56	15,63	20,31	28,13	39,06	37,50	35,94	7,81	31,25
Catucaí	2,0 x 0,8	28,13	23,44	31,25	23,44	23,44	26,56	20,31	29,69	40,63	23,44	25,00
Catucaí	2,0 x 0,5	26,56	23,44	21,88	10,94	17,19	20,31	7,81	29,69	32,81	18,75	25,00

Tabela 6E. Índice de Infecção (ID) por cercosporiose das variedades Catuaí e Catucaí em função aos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
		%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	6,25	10,94	17,19	12,50	12,50	15,63
Catuaí	4,0 x 0,8	14,06	14,06	9,38	6,25	14,06	14,06
Catuaí	4,0 x 0,5	1,56	15,63	12,50	1,56	7,81	4,69
Catuaí	3,0 x 1,0	4,69	15,63	15,63	9,38	1,56	7,81
Catuaí	3,0 x 0,8	7,81	17,19	9,38	3,13	3,13	9,38
Catuaí	3,0 x 0,5	1,56	9,38	1,56	1,56	3,13	6,25
Catuaí	2,0 x 1,0	3,13	14,06	6,25	9,38	9,38	6,25
Catuaí	2,0 x 0,8	6,25	9,38	15,63	1,56	1,56	9,38
Catuaí	2,0 x 0,5	4,69	6,25	1,56	1,56	0,00	1,56
Catucaí	4,0 x 1,0	15,63	6,25	17,19	15,63	6,25	20,31
Catucaí	4,0 x 0,8	7,81	12,50	17,19	7,81	6,25	12,50
Catucaí	4,0 x 0,5	14,06	10,94	10,94	3,13	6,25	9,38
Catucaí	3,0 x 1,0	12,50	14,06	15,63	7,81	1,56	7,81
Catucaí	3,0 x 0,8	15,63	12,50	15,63	6,25	15,63	3,13
Catucaí	3,0 x 0,5	10,94	14,06	14,06	4,69	0,00	7,81
Catucaí	2,0 x 1,0	6,25	7,81	6,25	3,13	3,13	14,06
Catucaí	2,0 x 0,8	10,94	17,19	10,94	6,25	7,81	15,63
Catucaí	2,0 x 0,5	4,69	10,94	6,25	4,69	4,69	4,69

Tabela 7E. Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função aos espaçamentos de plantio entre novembro e dezembro de 2006.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	nov/06	dez/06
		%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	1,56	1,56
Catuaí	4,0 x 0,8	0,00	6,25
Catuaí	4,0 x 0,5	1,56	6,25
Catuaí	3,0 x 1,0	0,00	1,56
Catuaí	3,0 x 0,8	1,56	4,69
Catuaí	3,0 x 0,5	0,00	4,69
Catuaí	2,0 x 1,0	0,00	7,81
Catuaí	2,0 x 0,8	0,00	1,56
Catuaí	2,0 x 0,5	0,00	0,00
Catucaí	4,0 x 1,0	0,00	4,69
Catucaí	4,0 x 0,8	0,00	1,56
Catucaí	4,0 x 0,5	3,13	9,38
Catucaí	3,0 x 1,0	0,00	0,00
Catucaí	3,0 x 0,8	0,00	1,56
Catucaí	3,0 x 0,5	1,56	6,25
Catucaí	2,0 x 1,0	0,00	1,56
Catucaí	2,0 x 0,8	0,00	3,13
Catucaí	2,0 x 0,5	0,00	1,56

Tabela 8E. Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e dezembro de 2007.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	1,56	4,69	0,00	0,00	4,69	3,13	4,69	1,56	1,56	0,00	3,13
Catuaí	4,0 x 0,8	4,69	3,13	1,56	3,13	1,56	0,00	1,56	3,13	3,13	3,13	1,56
Catuaí	4,0 x 0,5	1,56	3,13	0,00	18,75	4,69	3,13	1,56	4,69	0,00	0,00	3,13
Catuaí	3,0 x 1,0	4,69	4,69	1,56	3,13	6,25	1,56	1,56	1,56	1,56	0,00	7,81
Catuaí	3,0 x 0,8	4,69	10,94	1,56	12,50	3,13	0,00	4,69	3,13	3,13	1,56	0,00
Catuaí	3,0 x 0,5	1,56	4,69	7,81	1,56	9,38	3,13	1,56	0,00	7,81	1,56	7,81
Catuaí	2,0 x 1,0	6,25	1,56	4,69	7,81	1,56	0,00	6,25	1,56	1,56	1,56	3,13
Catuaí	2,0 x 0,8	4,69	1,56	3,13	6,25	9,38	7,81	4,69	3,13	0,00	1,56	1,56
Catuaí	2,0 x 0,5	4,69	3,13	4,69	1,56	6,25	4,69	10,94	0,00	1,56	3,13	1,56
Catucaí	4,0 x 1,0	0,00	3,13	1,56	1,56	0,00	0,00	3,13	0,00	1,56	0,00	4,69
Catucaí	4,0 x 0,8	1,56	7,81	1,56	0,00	3,13	1,56	3,13	0,00	3,13	1,56	3,13
Catucaí	4,0 x 0,5	3,13	3,13	1,56	3,13	3,13	1,56	6,25	3,13	7,81	3,13	6,25
Catucaí	3,0 x 1,0	3,13	4,69	1,56	0,00	1,56	0,00	0,00	3,13	0,00	3,13	4,69
Catucaí	3,0 x 0,8	3,13	6,25	0,00	1,56	1,56	1,56	1,56	3,13	3,13	3,13	6,25
Catucaí	3,0 x 0,5	4,69	3,13	3,13	6,25	0,00	6,25	4,69	6,25	3,13	1,56	4,69
Catucaí	2,0 x 1,0	4,69	1,56	1,56	0,00	0,00	3,13	1,56	7,81	1,56	0,00	3,13
Catucaí	2,0 x 0,8	1,56	7,81	3,13	0,00	0,00	1,56	1,56	4,69	4,69	3,13	1,56
Catucaí	2,0 x 0,5	3,13	6,25	1,56	1,56	4,69	4,69	9,38	1,56	3,13	4,69	3,13

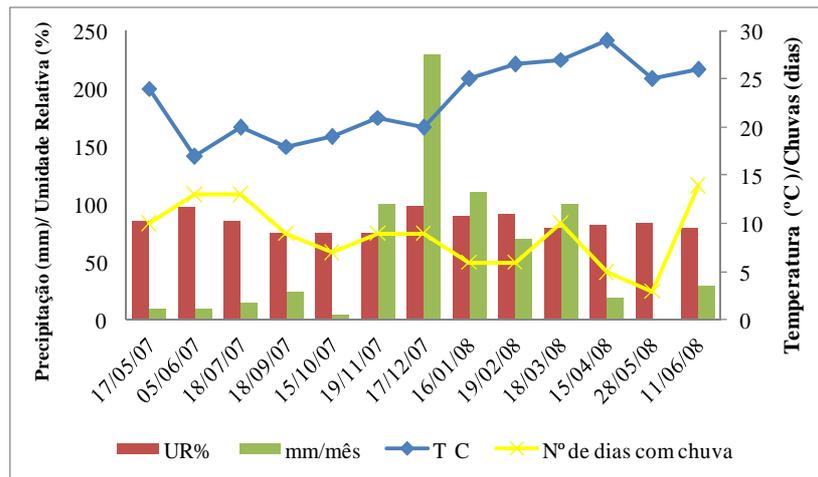
Tabela 9E. Índice de Infecção (ID) por mancha de Ascochyta das variedades Catuaí e Catucaí em função dos espaçamentos de plantio entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADE	ESPAÇAMENTO (m)	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
		%	%	%	%	%	%
Catuaí	4,0 x 1,0	21,88	17,19	3,13	21,88	4,69	21,88
Catuaí	4,0 x 0,8	20,31	14,06	4,69	10,94	10,94	17,19
Catuaí	4,0 x 0,5	21,88	12,50	6,25	15,63	4,69	12,50
Catuaí	3,0 x 1,0	25,00	12,50	4,69	6,25	3,13	20,31
Catuaí	3,0 x 0,8	18,75	7,81	9,38	14,06	17,19	25,00
Catuaí	3,0 x 0,5	20,31	15,63	3,13	10,94	1,56	18,75
Catuaí	2,0 x 1,0	21,88	9,38	7,81	18,75	10,94	25,00
Catuaí	2,0 x 0,8	18,75	17,19	4,69	7,81	3,13	21,88
Catuaí	2,0 x 0,5	9,38	20,31	4,69	1,56	0,00	17,19
Catucaí	4,0 x 1,0	12,50	6,25	3,13	12,50	6,25	28,13
Catucaí	4,0 x 0,8	17,19	7,81	3,13	4,69	3,13	18,75
Catucaí	4,0 x 0,5	20,31	7,81	4,69	6,25	6,25	15,63
Catucaí	3,0 x 1,0	20,31	9,38	4,69	4,69	6,25	15,63
Catucaí	3,0 x 0,8	10,94	14,06	4,69	3,13	4,69	21,88
Catucaí	3,0 x 0,5	7,81	1,56	1,56	4,69	3,13	12,50
Catucaí	2,0 x 1,0	18,75	9,38	3,13	4,69	6,25	18,75
Catucaí	2,0 x 0,8	18,75	6,25	4,69	1,56	9,38	26,56
Catucaí	2,0 x 0,5	7,81	7,81	1,56	6,25	1,56	12,50

APÊNDICE

CAPÍTULO III

APÊNDICE A. Gráfico com Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.



Fonte: Instituto Nacional de meteorologia, 2009.

Figura 1A. Precipitação (mm), Umidade Relativa (%), temperatura (°C) e número de dias com chuva para o período amostral.

APÊNDICE B. Tabelas do Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) e Índice de Parasitismo (IP), em função das 24 variedades de cafeeiro e do período de avaliação.

Tabela 1B. Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.

VARIEDADES	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
	%	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	35,94	51,56	70,31	46,88	53,13	48,44	20,31
UFV 2144 Catuaí vermelho	35,94	42,19	65,63	43,75	53,13	39,06	35,94
UFV 2196 Catuaí vermelho	32,81	50,00	65,63	62,50	60,94	39,06	15,63
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	40,63	62,50	62,50	60,94	54,69	54,69	23,44
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	42,19	64,06	70,31	51,56	50,00	39,06	40,63
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	43,75	62,50	60,94	59,38	51,56	51,56	32,81
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	46,88	62,50	62,50	65,63	51,56	51,56	32,81
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	48,44	57,81	70,31	60,94	57,81	51,56	28,13
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	39,06	51,56	53,13	54,69	57,81	50,00	25,00
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	56,25	56,25	73,44	56,25	59,38	40,63	23,44
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	34,38	57,81	57,81	59,38	51,56	50,00	10,94
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	29,69	68,75	62,50	53,13	51,56	57,81	25,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	45,31	73,44	70,31	60,94	53,13	43,75	23,44
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	37,50	37,50	64,06	64,06	46,88	54,69	31,25
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	46,88	70,31	54,69	45,31	53,13	43,75	21,88
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	32,81	39,06	67,19	60,94	60,94	37,50	35,94
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	46,88	56,25	70,31	45,31	40,63	46,88	26,56
UFV 2148 Catuaí amarelo	54,69	62,50	75,00	51,56	67,19	54,69	28,13
MG 1190 Topázio amarelo	60,94	64,06	78,13	68,75	76,56	45,31	25,00
MG 1192 Rubi	32,81	62,50	79,69	54,69	62,50	34,38	29,69
IAC 1669-20 Obatã	57,81	78,13	65,63	73,44	59,38	45,31	37,50
IAPAR 59	51,56	62,50	68,75	65,63	60,94	53,13	40,63
UFV 6770 Catuaí amarelo	42,19	54,69	65,63	53,13	59,38	65,63	29,69
UFV Oeiras	54,69	62,50	78,13	56,25	59,38	43,75	51,56

Tabela 2B. Índice de Infestação pelo bicho mineiro (IBM) em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADES	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	43,75	26,56	15,63	9,38	18,75	40,63
UFV 2144 Catuaí vermelho	17,19	18,75	12,50	1,56	26,56	35,94
UFV 2196 Catuaí vermelho	26,56	14,06	9,38	7,81	20,31	39,06
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	18,75	12,50	10,94	4,69	31,25	31,25
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	25,00	25,00	23,44	4,69	29,69	23,44
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	14,06	25,00	15,63	17,19	26,56	34,38
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	20,31	31,25	12,50	17,19	15,63	37,50
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	18,75	29,69	17,19	1,56	28,13	31,25
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	17,19	26,56	14,06	15,63	37,50	35,94
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	20,31	25,00	12,50	15,63	20,31	37,50
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	28,13	35,94	10,94	7,81	31,25	40,63
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	17,19	37,50	18,75	9,38	21,88	25,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	20,31	26,56	9,38	4,69	32,81	28,13
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	20,31	15,63	7,81	10,94	21,88	32,81
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	21,88	21,88	10,94	0,00	32,81	32,81
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	21,88	20,31	3,13	1,56	20,31	20,31
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	15,63	31,25	12,50	15,63	31,25	32,81
UFV 2148 Catuaí amarelo	26,56	35,94	20,31	1,56	25,00	42,19
MG 1190 Topázio amarelo	21,88	28,13	21,88	10,94	26,56	42,19
MG 1192 Rubi	25,00	15,63	12,50	12,50	35,94	28,13
IAC 1669-20 Obatã	26,56	15,63	25,00	12,50	35,94	57,81
IAPAR 59	23,44	40,63	15,63	9,38	35,94	37,50
UFV 6770 Catuaí amarelo	31,25	32,81	12,50	14,06	32,81	53,13
UFV Oeiras	28,13	26,56	15,63	14,06	23,44	42,19

Tabela 3B. Índice de Parasitismo (IP) em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.

VARIEDADE	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
	%	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	10,34	4,92	5,06	5,26	1,32	6,45	0,00
UFV 2144 Catuaí vermelho	6,25	11,63	1,23	9,33	0,00	1,96	2,13
UFV 2196 Catuaí vermelho	29,63	14,63	2,15	12,16	4,82	5,26	0,00
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	6,67	22,06	7,95	10,67	3,45	4,48	0,00
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	17,14	4,55	3,64	10,53	6,90	2,08	2,56
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	23,68	4,84	4,05	9,59	2,50	7,25	6,45
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	6,67	6,33	0,00	5,77	9,09	5,97	3,13
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	1,72	15,00	3,19	9,09	1,45	4,69	0,00
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	5,41	5,17	3,13	4,92	2,50	8,45	8,00
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	5,66	5,95	7,53	13,21	2,86	1,85	0,00
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	12,90	8,62	5,56	8,77	0,00	1,56	8,33
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	17,24	6,10	2,25	11,11	2,70	3,39	0,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	17,31	4,65	6,42	14,63	5,56	2,67	4,76
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	18,75	10,00	1,05	5,43	4,17	9,52	0,00
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	8,89	29,67	6,85	17,95	16,28	4,48	0,00
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	22,86	20,00	6,67	12,77	2,44	9,30	0,00
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	25,00	9,84	2,08	11,54	6,25	0,00	0,00
UFV 2148 Catuaí amarelo	14,04	9,33	2,38	4,84	3,36	5,97	4,00
MG 1190 Topázio amarelo	1,72	8,70	2,24	5,15	8,33	2,78	0,00
MG 1192 Rubi	3,70	1,54	2,83	7,69	11,11	4,08	0,00
IAC 1669-20 Obatã	21,15	15,74	5,56	7,21	8,16	2,99	2,04
IAPAR 59	12,31	8,57	4,26	7,58	8,25	2,90	5,00
UFV 6770 Catuaí amarelo	9,62	11,11	4,12	4,23	2,94	4,40	0,00
UFV Oeiras	10,53	0,00	3,09	10,00	7,69	5,17	1,89

Tabela 4B. Índice de Parasitismo (IP) em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADE	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	2,63	0,00	0,00	0,00	5,26	22,50
UFV 2144 Catuaí vermelho	0,00	5,56	10,00	0,00	0,00	12,50
UFV 2196 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	11,11	16,67	4,76
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	28,57	18,52	0,00
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	9,09	3,13	10,53	0,00	6,67	11,11
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	0,00	3,85	9,09	0,00	3,33	6,67
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	0,00	4,76	0,00	6,67	9,09	10,81
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	5,88	6,90	0,00	0,00	9,38	10,71
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	8,33	9,52	9,09	20,00	8,11	17,50
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	2,86	3,23	0,00	0,00	12,20	13,16
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	15,38	8,70
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	0,00	8,33	25,00	0,00	2,70	2,78
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	0,00	11,76	11,11	9,09	4,55	3,33
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	0,00	5,26	0,00	0,00	4,76	8,82
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	5,26	0,00	0,00	0,00	6,25	18,75
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	0,00	4,35	0,00	0,00	9,38	4,17
UFV 2148 Catuaí amarelo	0,00	2,56	5,88	100,00	10,00	13,95
MG 1190 Topázio amarelo	0,00	0,00	5,88	0,00	4,55	11,11
MG 1192 Rubi	0,00	0,00	0,00	8,33	5,71	3,70
IAC 1669-20 Obatã	4,00	0,00	4,55	5,88	8,11	7,94
IAPAR 59	0,00	5,41	20,00	0,00	3,33	10,64
UFV 6770 Catuaí amarelo	6,67	6,98	0,00	0,00	5,56	13,04
UFV Oeiras	0,00	0,00	0,00	7,69	3,85	9,80

APÊNDICE C. Tabelas dos Índices de Infecção (ID) por ferrugem, cercosporiose e mancha de *Ascochyta* em função das 24 variedades de cafeeiro e do período de avaliação.

Tabela 1C. Índice de Infecção (ID) por ferrugem em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.

VARIEDADES	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
	%	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2196 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00
UFV 2148 Catuaí amarelo	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00
MG 1190 Topázio amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00
MG 1192 Rubi	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC 1669-20 Obatã	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00	0,00	0,00
IAPAR 59	0,00	0,00	4,69	1,56	0,00	0,00	0,00
UFV 6770 Catuaí amarelo	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV Oeiras	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00

Tabela 2C. Índice de Infecção (ID) por ferrugem em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADES	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2196 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 2148 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
MG 1190 Topázio amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
MG 1192 Rubi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAC 1669-20 Obatã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IAPAR 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV 6770 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UFV Oeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 3C. Índice de Infecção (ID) por cercosporiose em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.

VARIEDADES	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
	%	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	34,38	32,81	26,56	21,88	37,50	20,31	7,81
UFV 2144 Catuaí vermelho	17,19	34,38	28,13	39,06	50,00	17,19	18,75
UFV 2196 Catuaí vermelho	26,56	35,94	28,13	51,56	53,13	18,75	7,81
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	28,13	26,56	25,00	32,81	51,56	29,69	17,19
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	29,69	37,50	25,00	34,38	34,38	17,19	23,44
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	15,63	28,13	21,88	32,81	28,13	21,88	12,50
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	37,50	43,75	21,88	34,38	34,38	28,13	17,19
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	25,00	50,00	20,31	35,94	45,31	28,13	7,81
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	32,81	31,25	35,94	35,94	31,25	17,19	7,81
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	48,44	50,00	37,50	46,88	43,75	25,00	15,63
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	35,94	32,81	23,44	45,31	45,31	15,63	4,69
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	42,19	51,56	39,06	25,00	40,63	18,75	20,31
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	34,38	34,38	39,06	32,81	37,50	25,00	17,19
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	37,50	57,81	31,25	37,50	46,88	25,00	18,75
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	42,19	59,38	34,38	43,75	48,44	15,63	10,94
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	35,94	60,94	23,44	43,75	39,06	12,50	6,25
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	43,75	35,94	42,19	31,25	39,06	12,50	20,31
UFV 2148 Catuaí amarelo	37,50	31,25	26,56	39,06	31,25	34,38	14,06
MG 1190 Topázio amarelo	20,31	21,88	21,88	40,63	48,44	14,06	18,75
MG 1192 Rubi	39,06	34,38	35,94	26,56	50,00	15,63	23,44
IAC 1669-20 Obatã	23,44	42,19	34,38	39,06	39,06	20,31	9,38
IAPAR 59	23,44	37,50	25,00	40,63	31,25	17,19	10,94
UFV 6770 Catuaí amarelo	32,81	51,56	23,44	43,75	28,13	12,50	14,06
UFV Oeiras	26,56	26,56	43,75	39,06	34,38	14,06	9,38

Tabela 4C. Índice de Infecção (ID) por cercosporiose em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro a junho de 2008.

VARIEDADES	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	18,75	40,63	9,38	21,88	17,19	7,81
UFV 2144 Catuaí vermelho	9,38	35,94	23,44	9,38	18,75	17,19
UFV 2196 Catuaí vermelho	7,81	39,06	28,13	10,94	17,19	10,94
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	29,69	42,19	25,00	17,19	14,06	18,75
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	14,06	34,38	26,56	17,19	6,25	18,75
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	6,25	29,69	20,31	15,63	18,75	17,19
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	7,81	32,81	29,69	10,94	17,19	9,38
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	10,94	29,69	20,31	9,38	12,50	14,06
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	17,19	37,50	20,31	10,94	18,75	10,94
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	9,38	46,88	21,88	34,38	14,06	18,75
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	12,50	40,63	14,06	7,81	6,25	15,63
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	18,75	45,31	26,56	17,19	18,75	37,50
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	12,50	46,88	17,19	12,50	14,06	20,31
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	10,94	32,81	35,94	31,25	17,19	18,75
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	7,81	43,75	28,13	12,50	17,19	21,88
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	9,38	54,69	34,38	25,00	23,44	18,75
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	9,38	50,00	23,44	18,75	20,31	21,88
UFV 2148 Catuaí amarelo	4,69	48,44	32,81	17,19	20,31	20,31
MG 1190 Topázio amarelo	20,31	39,06	12,50	20,31	21,88	7,81
MG 1192 Rubi	14,06	50,00	17,19	18,75	7,81	7,81
IAC 1669-20 Obatã	6,25	25,00	15,63	6,25	6,25	12,50
IAPAR 59	7,81	64,06	29,69	10,94	21,88	10,94
UFV 6770 Catuaí amarelo	14,06	35,94	21,88	1,56	14,06	20,31
UFV Oeiras	3,13	20,31	14,06	14,06	12,50	10,94

Tabela 5C. Índice de Infecção (ID) por mancha de *Ascochyta* em função das 24 variedades de cafeeiro entre maio e dezembro de 2007.

VARIEDADES	mai/07	jun/07	jul/07	set/07	out/07	nov/07	dez/07
	%	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	4,69	0,00	3,13	3,13	0,00	1,56	1,56
UFV 2144 Catuaí vermelho	3,13	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	3,13
UFV 2196 Catuaí vermelho	0,00	1,56	0,00	3,13	1,56	3,13	0,00
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	0,00	0,00	0,00	10,94	0,00	3,13	3,13
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	0,00	1,56	1,56	4,69	0,00	3,13	0,00
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	0,00	1,56	0,00	1,56	0,00	0,00	1,56
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	6,25	1,56	1,56	12,50	1,56	3,13	4,69
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	1,56	0,00	0,00	1,56	3,13	3,13	3,13
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	0,00	1,56	1,56	1,56	3,13	4,69	0,00
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	4,69	0,00	0,00	3,13	0,00	7,81	4,69
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	3,13	0,00
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	1,56	0,00	4,69	6,25	1,56	1,56	1,56
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	1,56	1,56	4,69	0,00
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	1,56	0,00
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	0,00	0,00	1,56	6,25	1,56	1,56	0,00
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	1,56	0,00	3,13	1,56	0,00	3,13	1,56
UFV 2148 Catuaí amarelo	3,13	0,00	1,56	4,69	1,56	1,56	3,13
MG 1190 Topázio amarelo	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	1,56	0,00
MG 1192 Rubi	7,81	0,00	0,00	4,69	1,56	0,00	0,00
IAC 1669-20 Obatã	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	1,56	0,00
IAPAR 59	3,13	3,13	0,00	1,56	1,56	3,13	7,81
UFV 6770 Catuaí amarelo	0,00	0,00	6,25	1,56	0,00	3,13	1,56
UFV Oeiras	0,00	1,56	0,00	3,13	3,13	3,13	0,00

Tabela 6C. Índice de Infecção (ID) por mancha de *Ascochyta* em função das 24 variedades de cafeeiro entre janeiro e junho de 2008.

VARIEDADES	jan/08	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08
	%	%	%	%	%	%
IAC H2077-2-5-81 Catuaí vermelho	3,13	1,56	18,75	6,25	9,38	6,25
UFV 2144 Catuaí vermelho	6,25	1,56	12,50	18,75	17,19	14,06
UFV 2196 Catuaí vermelho	4,69	3,13	6,25	12,50	10,94	17,19
IAC H2077-2-5-144 Catuaí vermelho	3,13	1,56	14,06	21,88	20,31	6,25
UFV 2145-77 Catuaí vermelho	4,69	0,00	12,50	14,06	17,19	7,81
UFV 2194-338 Catuaí vermelho	7,81	0,00	9,38	3,13	12,50	7,81
IAC H2077-2-5-44 Catuaí vermelho	4,69	0,00	4,69	18,75	18,75	23,44
UFV 2142-81 Catuaí vermelho	4,69	4,69	12,50	23,44	10,94	12,50
IAC H2077-2-5-99 Catuaí vermelho	3,13	0,00	17,19	15,63	14,06	12,50
IAC H2077-2-5-100 Catuaí amarelo	10,94	1,56	20,31	9,38	12,50	12,50
IAC H2077-2-5-62 Catuaí amarelo	3,13	1,56	6,25	14,06	15,63	3,13
UFV 2155-55 Catuaí amarelo	0,00	1,56	10,94	10,94	9,38	1,56
UFV 2154-74 Catuaí amarelo	6,25	3,13	21,88	14,06	12,50	7,81
UFV 2161-321 Catuaí amarelo	6,25	3,13	15,63	4,69	15,63	4,69
UFV 2149-85 Catuaí amarelo	6,25	0,00	12,50	14,06	7,81	6,25
UFV 2156-255 Catuaí amarelo	12,50	0,00	10,94	6,25	7,81	12,50
UFV 2143-66 Catuaí amarelo	3,13	1,56	14,06	17,19	21,88	9,38
UFV 2148 Catuaí amarelo	6,25	1,56	9,38	7,81	12,50	4,69
MG 1190 Topázio amarelo	10,94	3,13	4,69	10,94	4,69	10,94
MG 1192 Rubi	3,13	0,00	20,31	9,38	15,63	12,50
IAC 1669-20 Obatã	1,56	0,00	9,38	18,75	6,25	4,69
IAPAR 59	4,69	1,56	1,56	7,81	14,06	17,19
UFV 6770 Catuaí amarelo	6,25	0,00	1,56	12,50	7,81	4,69
UFV Oeiras	0,00	1,56	3,13	6,25	12,50	9,38