



**DIVERSIDADE DE HIMENÓPTEROS  
PARASITÓIDES EM ÁREAS DE MATA-DE-  
CIPÓ E CAFEZAIS EM VITÓRIA DA  
CONQUISTA-BA**

**PATRÍCIA SILVA SANTOS**

**2007**

PATRÍCIA SILVA SANTOS

**DIVERSIDADE DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES EM ÁREAS DE  
MATA-DE-CIPÓ E CAFEZAIS EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA**

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 a obtenção do título de Mestre.

Orientador  
Profa. *D.Sc.* Raquel Pérez-Maluf

Co-Orientadora  
Prof. *D.Sc.* Juvenal Cordeiro da Silva Júnior

VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA-BRASIL  
2007

S237p Santos, Patrícia Silva.

Diversidade de himenópteros parasitóides em áreas de mata-de-cipó e cafezais em Vitória da Conquista-BA / Patrícia Silva Santos. – Vitória da Conquista: UESB, 2007.  
72f.: il.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. D.Sc. Raquel Pérez-Maluf.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2007.  
Referências: f. 64-72.

1. Parasitóides - Cultura cafeeira - Vitória da Conquista (BA). 2. Mata-de-cipó – Vitória da Conquista (BA). 3. *Coffea arabica*. 4. Fitotecnia – Tese. I. Pérez-Maluf, Raquel. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. II. Título

CDD: 595.79098142

Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca da UESB

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

Campus de Vitória da Conquista-BA

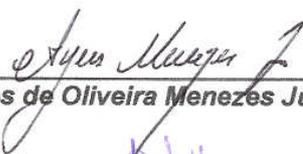
**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

**Título:** “Diversidade de himenópteros parasitóides em áreas de mata-decípó e cafezais em Vitória da Conquista, Ba”.

**Autor:** *Patrícia Silva Santos*

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

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Raquel Pérez-Maluf, D.Sc. - UESB**  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Ayres de Oliveira Menezes Júnior, D.Sc. – UEL**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Maria Aparecida Castellani, D.Sc. – UESB**

Data de realização: 18 de abril de 2007.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3424-8731 – Faz: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e\_mail: [mestrado.agronomia@uesb.br](mailto:mestrado.agronomia@uesb.br)

A Deus, por todos os ensinamentos e vitórias alcançadas, agradeço e ofereço.

A meu pai, Adauto (*in memoriam*), pelo exemplo de simplicidade e honestidade. A minha mãe, pela coragem, amor incondicional e dedicação e a minha irmã pelo carinho e incentivo.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos concedidas e por estar comigo em todos os momentos da minha vida;

A minha orientadora Raquel Pérez-Maluf, não somente pela orientação, mas, pelo carinho, compreensão, apoio, amizade e principalmente pela confiança;

A minha família, em especial a minha mãe por ter vivido comigo todos estes momentos e, além disso, ter me acompanhado na parte prática deste trabalho;

Ao meu namorado Francimar Júnior, pelo companheirismo, pela compreensão, carinho, incentivo e auxílio constante no desenvolvimento desta pesquisa;

Ao meu co-orientador Juvenal Cordeiro da Silva Júnior e seus orientados da iniciação científica: Paulo Vitor e Fábio pelo auxílio na identificação dos insetos;

Ao professor Ayres Oliveira de Menezes Júnior, pelo apoio na identificação do material;

Aos professores: Quelmo, Luciana, Rosa e Aldenise pelo apoio durante o curso;

À professora Maria de Lourdes (Malu), pelo auxílio em vários momentos, pela generosidade e amizade durante todos esses anos;

À professora Maria Aparecida Castellani, por todos os anos de orientação na iniciação científica, pelo auxílio generoso durante o decorrer do curso;

Aos meus colegas e amigos de curso: Vitória Emanuella, Urbano e Obertal, por todos os momentos que vivemos;

Ao meu colega de linha de pesquisa, Magno Clery pelo auxílio na identificação dos insetos;

As minhas amigas Cleia, Leandra e Flávia, que mesmo distante viveram comigo todos estes momentos;

Às técnicas de laboratório Jaqueline (Laboratório de Zoologia), pelo apoio e a Selma (Laboratório de Entomologia) pela amizade e incentivo;

A equipe do Laboratório de Zoologia pelo carinho;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo apoio durante a realização do curso e pela utilização da área;

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade;

A FAPESB pela concessão da bolsa de estudos;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

SANTOS, P. S. **Diversidade de himenópteros parasitóides em áreas de mata-de-cipó e cafezais em Vitória da Conquista-BA.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2007. 72p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)\*

O café é um produto agrícola de grande importância econômica e social para o Estado da Bahia que está entre os cinco maiores produtores de café do país, sendo o Planalto de Conquista um dos maiores produtores do estado. Estudos referentes à diversidade de parasitóides nesta região, são escassos, sendo necessários esforços no sentido de conhecer suas populações, considerando a expansão das fronteiras agrícolas e o impacto da ação antrópica nos ecossistemas. O presente estudo objetivou conhecer e comparar a diversidade e estrutura da comunidade de famílias de parasitóides na cultura cafeeira e em uma área de mata-de-cipó no Planalto de Conquista-BA, bem como, discutir o potencial de famílias que poderão ser investigadas com a finalidade de se buscar espécies nativas para o controle de pragas na cultura do café. A amostragem foi realizada por meio de duas armadilhas de interceptação de vôo do tipo Malaise instaladas em uma área de mata-de-cipó, Floresta Estacional Semidecidual e em um cafezal, ambos, situados no campo experimental da UESB. As amostragens foram mensais e as armadilhas permaneceram no campo durante uma semana, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006. O material coletado foi triado, conservado em álcool a 70% e posteriormente identificado em nível de família. Foram coletados 2086 espécimes de himenópteros parasitóides (Hymenoptera Parasitica e Chrysidoidea) distribuídos em oito superfamílias Ichneumonoidea, Evanioidea, Chalcidoidea, Ceraphronoidea, Cynipoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea, Chrysidoidea e 23 famílias. Do total de parasitóides, 56,04% foram coletados na cultura cafeeira e 43,96 % na área de mata-de-cipó. Das famílias capturadas, Ichneumonidae foi a mais frequente e classificada como constante e dominante nas duas áreas amostradas com frequências de 23,22% na área de mata e 38,58% na cultura cafeeira. As famílias Bethyidae, Braconidae, Eulophidae e Monomachidae merecem atenção em relação ao controle biológico na cultura cafeeira.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*. Controle Biológico. Ichneumonidae. Braconidae.

---

\* Orientadora: Raquel Pérez-Maluf, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Juvenal Cordeiro da Silva Júnior, *D.Sc.*, UESB.

## ABSTRACT

SANTOS, P. S. **Diversity of parasitoid hymenoptera in mata-de-cipó and coffee plantations in Vitória da Conquista-BA.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2007. 72p. (Dissertation – Master's in Agronomy, Phytotechny Concentration Area)\*

Coffee is an agricultural product with great economic and social importance for the State of Bahia, which is among the five biggest coffee producers in the country Brazil, the Planalto de Conquista being is one of the biggest producers of the State area of Bahia. Studies regarding the diversity of parasitoids in this region are scarce and there is a lack of efforts in order to know their populations, by taking into account the expansion of agricultural boundaries and the impact of anthropic action on ecosystems. The present study it objectified to know and to compare the diversity and structure of the community of parasitoid families in the coffee culture and mata-de-cipó area the Planalto de Conquista-BA, as well as, to argue the potential of families who could be investigated with the purpose of if searching native species for the control of plagues in the coffee culture. The sampling was carried out by means with 2 Malaise flight-interception traps installed in a mata-de-cipó area, Seasonal Semideciduous Forest, and in a coffee plantation, both located in the experimental field at UESB. Samplings were monthly done and traps remain on field during a week, in the period from December 2005 to November 2006. The sampled material was selected, kept in alcohol 70% and then identified at family level. 2086 specimens of parasitoid hymenoptera (Hymenoptera Parasitica and Chysidoidea), distributed in eight superfamilies Ichneumonoidea, Evanioidea, Chalcidoidea, Ceraphronoidea, Cynipoidea, Platygastroidea, Proctotrupoidea, Chrysidoidea and 23 families, were sampled. Out of the total of parasitoids, 56,04% were sampled in the coffee culture and 43,96% in the mata-de-cipó area. Among the captured families, Ichneumonidae was the most frequent and classified as constant and dominant in the two sampled areas with frequencies of 23,22% in the forest area and 38,58% in the coffee culture. The families Bethyidae, Braconidae, Eulophidae and Monomachidae are worth attention in relation to the biological control in the coffee culture.

**Keywords:** *Coffea arabica*. Biological Control. Ichneumonidae. Braconidae.

---

\* Adviser: Raquel Pérez-Maluf, *D.Sc.*, UESB and Co-adviser: Juvenal Cordeiro da Silva Júnior, *D.Sc.*, UESB.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea da área de mata-de-cipó e da cultura cafeeira.....	33
Figura 2 - Área de mata-de-cipó (A); Cultura cafeeira (B); Armadilha Malaise em campo na cultura cafeeira (C); Detalhe do frasco coletor (D); Coleta do material (E); Triagem do material coletado com posterior identificação em nível de famílias e conservação em tubos ependorf (F). .....	36
Figura 3 - Exemplos de algumas famílias de parasitóides capturados. Ichneumonidae (A); Braconidae (B); Evaniidae (C); Chalcididae (D); Bethyidae (E); Dryinidae (F); Diapriidae (G) e Figitidae: Eucoilini (H). .....	43
Figura 4 - Flutuação das famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes na área de mata-de-cipó, capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA. ....	47
Figura 5 - Flutuação das famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes no cultivo de café, capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA. ....	48
Figura 6 - Número total de parasitóides capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006 na área de mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA. ....	48
Figura 7 - Estádio fenológico da cultura cafeeira e o número de parasitóides capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA. ....	49
Figura 8 - Abundância de famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em área de mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA, 2007.....	51
Figura 9 - Abundância de famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) na cultura cafeeira, Vitória da Conquista-BA, 2007. ....	53

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Número total de himenópteros parasitóides por famílias coletados com armadilha Malaise em área de mata-de-cipó e em cultura cafeeira no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006 no município de Vitória da Conquista-BA..... 42
- Tabela 2 - Correlação de Pearson ( $r^2$ ) dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006, maio a julho, outubro e novembro de 2006, no cultivo de café, Vitória da Conquista-BA. .... 44
- Tabela 3 - Correlação de Pearson ( $r^2$ ) dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006, maio a julho, outubro e novembro de 2006, na mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA. .... 45
- Tabela 4 - Análise faunística das famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) na área de mata-de-cipó, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA..... 52
- Tabela 5 - Análise faunística das famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em cultura cafeeira, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA. .... 54

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 Cultura cafeeira: aspectos gerais.....	16
2.1.1 <i>Importância econômica da cafeicultura no Brasil e em Vitória da Conquista</i> .....	17
2.2 Pragas associadas à cultura do café.....	19
2.3 Inimigos naturais – Parasitóides.....	21
2.3.1 <i>Parasitóides associados às pragas da cultura cafeeira</i> .....	24
2.3.1.1 <i>Parasitóides associados à broca-do-café e ao bicho-mineiro</i> .....	24
2.3.1.2 <i>Parasitóides associados à outras pragas da cultura cafeeira</i> .....	26
2.4 Métodos de amostragem de himenópteros parasitóides .....	27
2.5 Biodiversidade e conservação.....	30
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1 Área de estudo – caracterização geral da área .....	32
3.2 Locais de coleta.....	32
3.3 Período de amostragem .....	34
3.4 Estudo da diversidade de himenópteros parasitóides - amostragem com armadilhas de interceptação de vôo .....	34
3.5 Dados meteorológicos e fenológicos.....	37
3.6 Análise dos dados.....	37
3.6.1 <i>Frequência relativa das famílias de parasitóides</i> .....	37
3.6.2 <i>Constância das famílias de parasitóides</i> .....	38
3.6.3 <i>Dominância das famílias de parasitóides</i> .....	38
3.6.4 <i>Riqueza das famílias de parasitóides</i> .....	38
3.6.5 <i>Índice de diversidade das famílias de parasitóides</i> .....	38
3.6.6 <i>Equitatividade das famílias de parasitóides</i> .....	39
3.6.7 <i>Similaridade entre a cultura cafeeira e a mata-de-cipó</i> .....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1 Estudo da diversidade de himenópteros parasitóides .....	40
4.2 Correlação dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados nas áreas amostradas .....	44
4.3 Flutuação das famílias de parasitóides nas duas áreas e relação com a fenologia na cultura cafeeira.....	46
4.4 Estrutura da comunidade de parasitóides na área de mata-de-cipó e análise faunística.....	49

4.5 Estrutura da comunidade de parasitóides na cultura cafeeira e análise faunística .....	53
4.6 Famílias de parasitóides e sua relação com insetos-pragas na cultura cafeeira.....	55
4.7 Similaridade entre as áreas .....	59
5 CONCLUSÕES .....	63
REFERÊNCIAS.....	64

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é de grande importância para o Estado da Bahia, que está entre os cinco maiores produtores de café do Brasil. Uma das maiores regiões produtoras do estado está localizada no Planalto de Conquista (CARVALHO, 2003).

Dentre os fatores que influem na produtividade do cafeeiro está o ataque de insetos-pragas os quais causam elevados danos à cultura. Destacam-se a broca, *Hypothenemus hampei* Ferrari, por causar grandes perdas à produção e produtividade depreciando a qualidade do produto e sua comercialização (BENASSI, 2000), e o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* Guérin-Mèneville, cujos prejuízos ocorrem pela redução da área foliar, queda de folhas e conseqüentemente, diminuição da fotossíntese resultando em queda de produção (REIS; SOUZA, 1998). Ambos são de ocorrência generalizada e sistemática em todas as regiões produtoras do País e determinam prejuízos constantes, o que lhes confere o status de pragas chaves da cultura (GALLO e outros, 2002).

Além das pragas chaves da cultura cafeeira, outras têm assumido importância econômica em determinadas regiões, a exemplo da mosca-das-raízes do cafeeiro *Chiromyza vitata* Wiedemann. Sua ocorrência foi constatada na região do Planalto de Conquista-BA, e este inseto merece atenção, por ocasionar desnutrição e o gradativo enfraquecimento das plantas, que se tornam quase irrecuperáveis, extremamente depauperadas (D'ANTÔNIO, 1991). Souza e outros (2005) relatam que as moscas frugívoras vêm assumindo grande importância econômica em cafezais por provocarem queda prematura de frutos e redução significativa da qualidade da bebida, sendo o café um repositório natural de espécies de Tephritidae que infestam frutas de importância econômica.

É importante acrescentar também, a ocorrência de diversas espécies de cigarras, principalmente as da família Cicadellidae (subfamília Cicadellinae), transmissoras do "amarelinho" doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. Várias plantas cultivadas podem ser infectadas pela bactéria, entre elas o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) (MATIELLO e outros, 1998 citado por SANTA-CECÍLIA e outros, 2000).

O uso de defensivos agrícolas é o principal método de controle das pragas que atacam o cafeeiro, entretanto, deve-se salientar que o mercado de café, tanto interno como externo exige, em volume crescente, a oferta de produtos orgânicos (PERIOTO e outros, 2004). Uma alternativa para minimizar os prejuízos causados pela utilização indiscriminada dos produtos químicos é o uso e incremento do controle biológico (ECOLE, 2002).

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 e de forma ainda não bem quantificada nas cadeias tróficas de grande parte dos agroecossistemas (PERIOTO e outros, 2004).

Segundo Steffan-Dewenter e Tschardtke (1999), no cenário da agricultura, a destruição e fragmentação de habitats naturais são as principais causas para a redução da biodiversidade promovendo perda de populações, efeitos negativos nas interações bióticas e na estabilidade do ecossistema.

A diversificação de habitat nas proximidades das culturas, pode fornecer recursos essenciais para inimigos naturais, aumentando assim, sua abundância no ambiente agrícola (ALTIERI e outros, 2003). Fato corroborado por Gliessman (2001) quando comenta que, do ponto de vista ecológico, as cercas vivas e faixas de vegetação aumentam a diversidade da unidade produtiva e podem servir para atrair e fornecer abrigo a organismos benéficos.

O levantamento faunístico de artrópodos em áreas hoje preservadas é de

grande importância para que possa servir de parâmetro de comparação com áreas altamente ou parcialmente modificadas (SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003).

Conhecer a diversidade de inimigos naturais em áreas agrícolas e de vegetação nativa presente na região, possibilita um estudo comparativo. Hipoteticamente, a agricultura simplifica a estrutura do ambiente, substituindo a diversidade natural. Áreas preservadas apresentam uma maior heterogeneidade na cobertura vegetal o que poderá propiciar uma maior disponibilidade de nichos e conseqüentemente uma maior diversidade.

O presente estudo objetivou conhecer e comparar a diversidade e estrutura da comunidade de famílias de parasitóides na cultura cafeeira e em uma área de mata-de-cipó (Floresta Estacional Semidecidual) no Planalto de Conquista-BA, bem como, discutir o potencial de famílias que poderão ser investigadas com a finalidade de se buscar espécies nativas para o controle de pragas na cultura do café.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cultura cafeeira: aspectos gerais

O cafeeiro é uma planta perene, dicotiledônea, com porte arbustivo ou arbóreo, de caule lenhoso, com folhas persistentes e flores hermafroditas. O café pertence ao gênero *Coffea* e segundo Fazuoli (2004), dentre as espécies conhecidas, *Coffea arabica* (café arábica) e *Coffea canephora* (café robusta) são as duas mais importantes no comércio internacional. Cerca de 70% do café negociado no mundo é do tipo arábica e 30% robusta.

Segundo Nunes e outros (2003), o *C. arabica* é considerada a mais importante espécie comercial de café, representando em torno de 70% da produção mundial, de modo que sua característica principal é a produção de bebida de qualidade. Ao longo dos séculos, diversas variedades foram plantadas em solo brasileiro. Atualmente as duas variedades de arábica mais cultivadas são Mundo Novo e Catuaí. Dentro da variedade Catuaí, existem duas linhagens: o Catuaí Vermelho e o Catuaí Amarelo. Mesmo estando presentes em grande parte da área brasileira destinada ao cultivo de café, as variedades Mundo Novo e Catuaí estão sendo lentamente substituídas por novas variedades, observando-se as características físicas do cafeeiro e o grau de resistência dos cultivares.

O *C. canephora*, apesar de menos valorizado economicamente, tem grande aceitação no mercado norte-americano e europeu. Segundo Fazuoli (2004), o teor de cafeína e de sólidos solúveis em suas sementes é superior aos encontrados no café arábica o que lhe confere a preferência no mercado externo. O Conillon é uma das variedades mais cultivadas da espécie robusta. Segundo Veneziano e outros (2003), esta espécie responde a 25% da produção mundial de café, sendo o Brasil um dos maiores produtores. O Estado de Rondônia é o 2º

maior produtor brasileiro, com uma produção de 1.390.000 sacas na safra 2000/2001.

### ***2.1.1 Importância econômica da cafeicultura no Brasil e em Vitória da Conquista***

A cultura do café continua sendo uma exploração agrícola de grande importância no cenário brasileiro, pois ainda faz parte do grupo de produtos exportados que apresentam as maiores contribuições à receita nacional (LESSI, 1991). De acordo com Dutra Neto (2004), o café constitui um dos produtos mais importantes no comércio internacional, superado em valor apenas pelo petróleo. São mais de 20 milhões de pessoas que vivem diretamente dessa cultura, e outros milhões que vivem indiretamente, tornando-se assim, uma cultura geradora de empregos na economia mundial.

A produção nacional está estimada em 41.573 mil sacas de café beneficiado, dos quais, 32.061 mil sacas (77,1%) são de café arábica e 9.512 sacas (22,9%) são de café robusta – conilon. A produtividade média na safra (2006/2007) é de 19,43 sacas por hectare com uma área cultivada de 2.139.956 hectares (92,4%) que estão em produção e 175.625 hectares (7,6%) que estão em formação (CONAB, 2006).

Segundo Dutra Neto (2004), Minas Gerais responde por 44,7% da produção de café no Brasil, seguido do Espírito Santo com 24,6%, São Paulo com 9,6%, Rondônia com 7,7%, Paraná com 6,6% e outros estados com 6,7%.

No Brasil a cultura do café é cultivada em, aproximadamente, 2,16 milhões de hectares, com 4,4 bilhões de cafeeiros; emprega mais de 3,5 milhões de pessoas, constituindo-se na terceira atividade que mais gera emprego no país. (REVISTA CAFÉ; CULTURA, 2000 citado por DUTRA NETO, 2004).

Segundo Lopes e outros (2003), a área cafeeira no Estado da Bahia está

distribuída em três regiões: a região do cerrado ou oeste, a região do Atlântico, compreendendo o extremo sul e sul, e a mais tradicional, a região do Planalto envolvendo os planaltos de Conquista, Jequié e Santa Inês e ainda a Chapada Diamantina, caracterizada pelo clima ameno com altitudes entre 700 a 1.000 m.

No Estado da Bahia a produção de café da safra 2006/2007 está estimada em 2.239 mil sacas de café beneficiado, com uma produtividade média de 22,90 sacas por hectare, das quais, 1.715 mil (76,6%) são de arábica e 524 mil (23,4%) são de robusta. A produção do estado representa 5,4% da produção nacional (CONAB, 2006).

Segundo Dutra Neto (2004), a região do Planalto de Conquista, composta por doze municípios produtores de café, possui um total de área cultivada com “café arábica” de aproximadamente 50 mil hectares, sendo o município de Barra do Choça, o maior produtor da Bahia e do Norte e Nordeste do Brasil, com 18.000 hectares plantados.

A cafeicultura pode ser considerada a atividade econômica mais importante da região de Vitória da Conquista, especialmente a partir da década de 70 com os incentivos financeiros do Plano de Renovação e Revigoreamento dos Cafezais (PRRC), colocando a Bahia num local de destaque entre os principais estados produtores (SUDOESTE DA BAHIA, 1996). Ainda, a cafeicultura é a atividade que gera maior número de empregos diretos e indiretos, sustentando a economia regional e com forte repercussão na economia do estado.

A região de Vitória da Conquista apresenta-se adequada ao cultivo de café, especialmente por não apresentar fatores climáticos adversos, a exemplo das geadas; entretanto, os problemas fitossanitários, comuns em outras regiões produtoras, também se manifestam no pólo cafeeiro da referida região, determinando, muitas vezes, perdas consideráveis na produção (CASTELLANI,

2001)<sup>1</sup>.

## 2.2 Pragas associadas à cultura do café

As diversas partes da planta de café, tais como ramos, folhas, flores, frutos e sementes, podem ser atacadas por um número elevado de pragas e doenças ou, ainda, afetadas por distúrbios fisiológicos, que influem no crescimento das plantas e acarretam perdas na produção e na qualidade do produto (REIS e outros, 1984; MATIELLO e outros, 1986; MATIELLO, 1997).

O ecossistema do cafeeiro abriga grande quantidade de espécies de artrópodos, incluindo diversas espécies de insetos e ácaros que, em determinadas situações, podem gerar perdas médias de 13% na produção (ANDEF, 1987). Na verdade, as perdas de produtividade são as mais importantes, variando de acordo com a intensidade do ataque, podendo ser avaliadas através das reduções anuais e das médias de produtividade. A expressão dos prejuízos ocasionados depende de cada situação, dependendo de um conjunto de fatores (do ambiente, da lavoura e da tecnologia de controle) existindo o que se chama de "área problema", onde ocorrem com maior intensidade e frequência (MATIELLO, 1997).

No entanto, existem espécies de insetos que são de ocorrência generalizada e sistemática em todas as regiões produtoras do país e que determinam prejuízos constantes, como a broca-do-café e o bicho-mineiro, o que lhes confere o status de pragas chaves da cultura (REIS e outros, 1984; GALLO e outros 2002).

Segundo Benassi e outros (2003a), os prejuízos ocasionados pela broca-do-café *Hypothenemus hampei*, vão desde danos no início da formação dos

---

<sup>1</sup> Informação pessoal.

frutos, estendendo-se posteriormente aos demais estádios de maturação. Nos frutos muito pequenos, cujo teor de umidade é elevado, o inseto não oviposita, entretanto, ao atacá-los, comprometem o seu desenvolvimento, provocando a sua queda. Segundo Matiello (1997), a perda de renda no beneficiamento, ou seja, a relação café coco seco/café grão beneficiado, sendo normal na faixa de 20-22 kg/saca (40 kg de café coco) pode chegar, em casos extremos, até 8-12 kg/saca, refletindo numa perda de até 50% no peso.

O bicho-mineiro *Leucoptera coffeella*, é uma praga monófaga, atacando somente o cafeeiro. Seus danos são decorrentes da desfolha, afetando a produtividade, o rendimento e a longevidade das plantas. Na região Sul de Minas, trabalhos demonstraram redução de mais da metade da produção esperada devido a 67% de desfolha ocorrida em outubro, época de floração do cafeeiro (MORAIS, 1998).

A mosca-das-raízes do cafeeiro é atualmente, relacionada como uma das pragas principais da cultura cafeeira (SOUZA; REIS, 2000). Há relatos de ataques severos em Minas Gerais e sua ocorrência já foi constatada na Bahia, inclusive no Planalto de Conquista.

A fêmea de *Chiromyza vitata* realiza a postura nas frestas das cascas dos troncos. As larvas perfuram todo o sistema radicular do cafeeiro, causando desnutrição e o gradativo enfraquecimento das plantas, que se tornam quase irreversíveis, extremamente depauperadas (D'ANTÔNIO, 1991).

Alguns autores, realizando estudos em cafezais vêm constatando a presença de moscas-das-frutas e destacam a importância destas nesses locais. Torres (2004), estudando a diversidade de moscas-das-frutas em três variedades de *Coffea arabica* L. (Catuaí vermelho, Catuaí amarelo e Mundo novo) obteve um total de 188.901 tefritídeos, havendo predominância de *Ceratitis capitata*. Segundo Souza e outros (2003) citado por Torres (2004), estas ocorrem nos cafezais no início da fase de maturação dos frutos e atacam preferencialmente

frutos maduros, reduzindo significativamente a qualidade da bebida do café, e, conseqüentemente, o preço de mercado praticado pelo produtor.

O problema de ataque de cigarras que era restrito até a década de 1980, a poucas áreas em São Paulo e Sul/Oeste de Minas Gerais, tem se expandido bastante, atualmente com ataques severos no Triângulo, Alto-Paranaíba e Zona da Mata, em Minas Gerais, e ataques também foram relatados em Goiás, Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia e Mato Grosso. Vários fatores podem ter contribuído para a expansão das cigarras, dentre eles Matiello (1997) cita a eliminação de matas e cerrados, podendo incluir também a falta de conhecimento dos cafeicultores quanto às estratégias para redução de suas populações.

Segundo Matiello (1998) citado por Santa-Cecília e outros (2002), várias espécies de cigarrinhas habitam o ecossistema cafeeiro, destacando-se, principalmente as da famílias Cicadellidae (subfamília Cicadellinae) e Cercopidae. Ao se alimentarem no Xilema de plantas doentes, esses insetos adquirem a bactéria *Xilella fastidiosa*, agente causal da doença conhecida como amarelinho, no caso do citros, a qual se caracteriza por redução do tamanho das folhas, amarelecimento, principalmente na parte apical da planta, queima dos bordos das folhas mais velhas, encurtamento de entre-nós, frutos pequenos, morte de ramos e da planta. No Brasil, algumas espécies da subfamília Cicadellinae têm chamado a atenção pela transmissão da doença na cultura cafeeira.

### **2.3 Inimigos naturais – Parasitóides**

Parasitóides são insetos de vida adulta livre, cujas larvas se desenvolvem às custas de outros artrópodes, geralmente de outros insetos, levando à morte da espécie hospedeira (GODFRAY, 1994). Os insetos parasitóides representam

pelo menos 14% das espécies de insetos conhecidos. A diversidade de espécies é maior entre os himenópteros, com mais de 200.000 espécies descritas, e menor entre os dípteros representados basicamente por espécies de Tachinidae (HASSELL; WAAGE, 1984). São considerados de grande importância na dinâmica de ecossistemas naturais devido à grande diversidade de parasitóides e às elevadas taxas de parasitismo infligidas à população hospedeira.

Hymenoptera é uma das quatro maiores ordens de insetos, composta de duas subordens: Symphyta e Apocrita. Os Symphyta, são os mais primitivos membros da ordem, muitas espécies são fitófagas e possuem larvas muito parecidas com as de Lepidoptera. Os Apocrita englobam a grande maioria de himenópteros e se divide em dois grupos: Parasítica e Aculeata. No grupo parasítica parte considerável dos insetos são espécies de parasitóides, entretanto, incluem fitófagos e predadores. (LASALLE; GAULD, 1993). Os parasitóides atuam como reguladores naturais das populações de vários hospedeiros, o que os tornam essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico (BORROR; DELONG, 1988). São abundantes na natureza e ocupam os mais diversos tipos de ambientes disponíveis (GALLO e outros, 2002).

Sem a ação controladora dos parasitóides, haveria uma explosão nas populações de herbívoros, o que levaria à destruição das espécies vegetais por ele consumidas. Este efeito regulador ocorre graças à grande diversidade de adaptações fisiológicas e comportamentais, resultantes de uma evolução no processo associativo fitófago-parasitóide (GOMES, 2005).

De acordo com várias características biológicas, podemos utilizar diferentes denominações para os parasitóides. Podem ser chamados de ectoparasitóides e endoparasitóides. Os primeiros podem ser definidos como aqueles que se desenvolvem externamente ao hospedeiro e alimentam-se através de uma lesão tegumentar que geralmente associam-se a hospedeiros situados em locais ocultos, tais como túneis em caules, câmaras pupais, “rolos” de folhas ou

casulos. Muitas espécies injetam veneno antes dos ovos serem depositados, a paralisia resultante pode ser temporária ou permanente, ou mesmo letal. O ovo é, freqüentemente depositado sobre o hospedeiro, mas onde este não possa alcançá-lo (WAHL; SHARKEY, 1993).

Os endoparasitóides segundo Parra e outros (2002), são os que se desenvolvem no interior do hospedeiro, ou os que permanecem durante a maior parte de seu desenvolvimento, internamente no corpo do hospedeiro. Segundo Wahl e Sharkey (1993), embora certas vantagens sejam adquiridas pelo parasitóide, ele pode estar sujeito às ações do sistema imunodefensivo do hospedeiro reduzindo a suas chances de sobrevivência.

Uma outra diferenciação, em relação ao comportamento de parasitismo denomina os parasitóides como koinobionte e o idiobionte. Segundo Nieves-Aldrey e Fontal-Cazalla (1999), o desenvolvimento destas duas diferentes estratégias comportamentais foram fator chave na evolução do parasitismo nos himenópteros. Os parasitóides idiobiontes paralisam completamente o desenvolvimento de seus hospedeiros no momento da postura e suas larvas consomem um recurso imóvel e indefeso. Geralmente são ectoparasitóides que atacam as larvas dos artrópodos que vivem em locais com uma determinada proteção em relação ao ambiente externo. Os parasitóides koinobiontes adotam uma estratégia diferente que consiste em não paralisar os seus hospedeiros, uma vez que a fêmea adulta do parasitóide realiza a postura sobre eles. Ao contrário dos idiobiontes, permitem que a larva do hospedeiro continue se desenvolvendo enquanto o parasitóide vai se alimentando dos seus órgãos vitais. A maioria dos koinobiontes são endoparasitóides e atacam larvas dos artrópodos que vivem em situações expostas ao ambiente externo ou pouco protegidos (NIEVES-ALDREY; FONTAL-CAZALLA, 1999).

O conjunto de pesquisas desenvolvidas atualmente com insetos parasitóides foi principalmente estimulado pelo seu interesse enquanto insetos

auxiliares em ecossistemas agrícolas. Neste sentido, os parasitóides são favorecidos pela sua autonomia, sua capacidade de dispersão e localização de seu hospedeiro e as interações estáveis e específicas com o mesmo. A introdução com sucesso de um parasitóide para controlar a cochonilha dos agrumes na Califórnia, aliada ao aparecimento de populações de pragas resistentes aos inseticidas, impulsionaram os estudos nessa área.

Vários programas de controle biológico de pragas com a utilização de insetos parasitóides não alcançaram os resultados esperados. Para se ter uma idéia aproximada, de acordo com Greathead (1986), dos 860 casos de utilização de parasitóides como insetos auxiliares na agricultura, apenas 216 ensaios foram bem sucedidos. Isso levou os pesquisadores a orientarem suas pesquisas para questões mais específicas das relações do parasitóide com seu hospedeiro. O sucesso individual do parasitóide está intimamente ligado com seu comportamento reprodutivo, com a escolha de seu hospedeiro e seu desenvolvimento nele. Portanto, as relações entre os parasitóides e seus hospedeiros são excelentes modelos para o estudo de interações duradouras entre organismos vivos.

### ***2.3.1 Parasitóides associados às pragas da cultura cafeeira***

#### *2.3.1.1 Parasitóides associados à broca-do-café a ao bicho-mineiro*

Dentre os parasitóides conhecidos, nativos da África para o controle biológico da broca-do-café, encontram-se a vespa de Uganda, *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethylidae); vespa da Costa do Marfim, *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera: Bethylidae); vespa do Togo, *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae); e *Heterospilus coffeicola* (Hymenoptera: Braconidae) (BENASSI e outros, 2001).

Segundo Infante (2001), a espécie *Cephalonomia stephanoderis* é a que tem apresentado maiores resultados em termos de estabelecimento nos lugares onde tem sido liberada, não tendo comprovações sobre o estabelecimento de *Prorops nasuta* em campo, apesar de ter sido liberada durante vários anos. *C. stephanoderis* chega a por 139 ovos em 66 dias de vida em condições ótimas de laboratório e suficiente quantidade de hospedeiros. Segundo Lauzière e outros (2001), o período do preovoposição *C. stephanoderis* dura geralmente 2 a 3 dias.

As fêmeas do *P. nasuta* gastam geralmente a maioria de sua vida dentro de um fruto de café infestado pela broca. A larva começa alimentar externamente após eclodir e um hospedeiro é suficiente para o desenvolvimento de cada vespa (HARGREAVES, 1935 citado por INFANTE e outros, 2003). Nos últimos anos, este parasitóide foi introduzido no México, na Guatemala, El Salvador, Honduras, Equador, Colômbia, Jamaica, Indonésia e Índia. Em todos estes países *P. nasuta* tem sido liberado e está sob a avaliação como um agente biológico do controle (KLEIN-KOCH e outros, 1988 citado por INFANTE e outros, 2003).

Recentemente, na América do Norte, *C. hyalinipennis* Ashmead, foi encontrada naturalmente associada com o controle da broca-do-café, no México (PÉREZ-LACHAUD, 1998 citado por PÉREZ-LACHAUD; HARDY 2001).

Uma espécie ainda não identificada e pertencente ao gênero *Cephalonomia* foi encontrada no Brasil. Este último foi detectado pela primeira vez no ano de 1986, ocorrendo em diversas propriedades da região norte do Estado do Espírito Santo. A partir desse ano, tem-se observado crescimento marcante da população do inseto nas culturas de *Coffea canephora*, com destacada importância no controle natural da broca-do-café (BENASSI e outros, 2001). Estudos realizados por Benassi e outros (2003b), constataram índices de parasitismo por *Cephalonomia* sp. nos frutos do solo em uma média de 7,9% e para os frutos remanescentes nos ramos uma média de 26,7%.

Nos cafezais, o controle biológico de *L. coffeella* é realizado por parasitóides, predadores e entomopatógenos. Entre os principais parasitóides do bicho-mineiro estão os Hymenoptera das famílias Braconidae: *Colastes letifer* Mann e *Mirax* sp. e os da família Eulophidae, *Cirrospilus* sp., *Closterocerus coffeella* Lhering, *Horismenus* sp. e *Proacrias* sp. (MARQUINI e outros, 2003).

Segundo Lemos e outros (2003), em estudo realizado sobre flutuação populacional do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville), e de seus inimigos naturais nos municípios de Vitória da Conquista e Barreiras-BA, os índices de parasitismo variaram de 0,27% a 19,36% e de 0 a 9,33% respectivamente. Sendo identificados neste estudo as espécies de parasitóides pertencentes aos gêneros *Stiropius* sp, *Orgilus* sp, *Proacrias* sp, *Horismenus* sp, *Cirrospilus* sp, *Closterocerus* sp e a espécie *Closterocerus coffeellae*.

Reis Jr e outros (2000), analisado a coexistência enigmática do bicho-mineiro e seus inimigos naturais, observaram que apesar de ser uma presa adequada a oito espécies de parasitóides e três espécies de vespas predadoras, todas ocorrendo simultaneamente, o bicho-mineiro apresenta, muito freqüentemente, populações acima do nível de dano econômico para o cafezal. Estes autores demonstram em seu estudo que vespas predadoras e parasitóides interagem negativamente, possivelmente porque vespas matam as lagartas de bicho-mineiro-do-cafeeiro parasitadas. Desta forma, vespas predadoras matam parasitóides indiretamente, prejudicando a eficiência do controle biológico natural.

### 2.3.1.2 Parasitóides associados à outras pragas da cultura cafeeira

Para o controle biológico da moscas das raízes, estudos realizados por Lima e outros, (2000 a e b) em cultura cafeeira no Planalto de Vitória da Conquista, constataram a ocorrência de um parasitóide associado aos pupários

dessas moscas e identificado como *Monomachus fuscator* (Hymenoptera, Monomachidae). Azevedo e Santos (2001), citando vários autores, comentam que o gênero *Monomachus* ocorre na Austrália, num total de três espécies, e na região Neotropical 11 espécies já foram listadas; dentre as espécies brasileiras, inclui-se *M. fuscator*, com ocorrência em São Paulo, Rio de Janeiro e, provavelmente, Paraná.

Para as moscas-das-frutas os parasitóides relacionados totalizam 82 espécies, pertencentes a 5 famílias: Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Figitidae e Pteromalidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Segundo Guimarães e outros (1999), os Eucoilini (Figitidae), juntamente com os Opiinae (Braconidae), são os mais importantes parasitóides de larvas frugívoras (Tephritoidea).

É importante destacar a introdução do parasitóide exótico *Diachasmimorfa longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) pela EMBRAPA/CNPMPF em 1994, para o controle de moscas-das-frutas no Brasil, sendo enviadas amostras para os laboratórios no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, com o objetivo de garantir e ampliar a chance de sucesso e estabelecimento desse inimigo natural no Brasil, buscando o sucesso já alcançado em outros países como Havaí, Flórida e México (CARVALHO e outros, 1998; CARVALHO e outros, 2000).

Para o controle biológico de cigarrinhas, principalmente das famílias Cicadellidae, Delphacidae e Flatidae, destaca-se os parasitóides da família Dryinidae (FINNAMORE; BROTHERS, 1993). Entretanto, vale salientar que, de modo geral, a literatura sobre o assunto é escassa.

#### **2.4 Métodos de amostragem de himenópteros parasitóides**

É praticamente impossível contar todos os insetos de um habitat e os

levantamentos devem ser realizados mediante estimativas de populações por meio de amostras (SOUTHWOOD, 1978).

A amostragem é uma das etapas fundamentais em estudo de ecologia quantitativa e pode ser realizada por métodos absolutos e relativos. Os métodos absolutos fornecem informações mais precisas para serem usadas em estudos ecológicos básicos, para descrever modelos de população e tabelas de vida, sendo o cálculo da densidade pela marcação e recaptura o método mais simples podendo ser usados também os métodos de coleta por remoção ou coleta total por unidade de habitat, bastante trabalhosos (SOUTHWOOD, 1978; BOARETTO; BRANDÃO, 2000).

Segundo Boaretto e Brandão (2000) métodos relativos avaliam a população em função da armadilha utilizada e dependem de diversos fatores que podem afetar diretamente essa estimativa, dentre eles a distribuição espacial do inseto, número de indivíduos em diferentes estágios, comportamento e atividade do inseto em diferentes estágios, eficiência da armadilha e o tipo de armadilha utilizada.

A literatura indica alguns métodos mais usados no estudo de diversidade de insetos parasitóides. Perioto e outros (2005), em trabalhos realizados com himenópteros parasitóides da Mata Atlântica do Núcleo Grajaúna, Iguape-SP, Brasil, destaca três métodos de coleta de parasitóides. Dois métodos passivos de coleta (armadilhas de Moericke e de Malaise) e um método ativo (varredura da vegetação). Esses mesmos autores destacam que segundo a literatura esses métodos são eficientes para a coleta desses insetos.

Perioto e Lara (2003), estudando himenópteros parasitóides da Mata Atlântica do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP, Brasil, descrevem as armadilhas Moericke através da utilização de conjuntos de pratos plásticos amarelos descartáveis (12 cm de diâmetro x 4 cm de profundidade) com solução saturada de cloreto de sódio acrescida de gotas de detergente comum, cada prato

distante entre si por dois metros e cada conjunto de pratos distantes entre si por 100 m.

As armadilhas Malaise (armadilha de interceptação de vôo) se constituem de uma estrutura de tenda de tecido fino, suspensa por estacas de madeira, alumínio ou PVC, formada por uma parte frontal, uma posterior, um teto e uma barreira central, sendo a cor da armadilha um fator importante na captura dos insetos, Townes (1972) citado por Almeida e outros (1998), recomenda a cor negra para a parte inferior da barreira central, para que a captura seja eficiente, pois dificulta a percepção pelos insetos da existência da barreira. Segundo Iannuzzi e outros (2003), sua instalação se dá com o eixo maior orientado paralelamente ao sentido norte-sul, com o frasco coletor voltado para o norte.

Trabalhos de diversidade de himenópteros parasitóides (DALL'OGGIO e outros, 2003; SPERBER e outros, 2004; AMARAL e outros, 2005) foram realizados com a utilização de armadilha Malaise obtendo-se um número considerável de famílias. Este tipo de armadilha atua como modo de captura contínuo, passivo e dispensa o uso de atrativos (HOSKING, 1979 citado por IANNUZZI e outros, 2003). Além disso, os himenópteros são considerados bons voadores e buscam fontes de recursos voando quase que constantemente em seus ambientes naturais, demonstrando dessa forma que armadilhas de interceptação de vôo são eficientes e adequadas para a captura de parasitóides.

A varredura da vegetação geralmente se caracteriza pela utilização de rede entomológica triangular. Azevedo e Santos (2000), destacam a utilização do método de varredura de vegetação, por este ter se mostrado mais eficiente na coleta de himenópteros parasitóides em geral, fato constatado por meio de amostragem piloto realizada por estes autores em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica-ES, Brasil. Vale salientar que, este tipo de armadilha necessita da presença do operador para a captura de insetos.

## **2.5 Biodiversidade e conservação**

Estudar a biodiversidade de um determinado local significa, genericamente, inventariar e caracterizar os organismos vivos, visando principalmente, a definição de mecanismos para viabilizar a sua conservação e sua utilização sustentável (FERNANDES, 2003).

Segundo Altieri e outros (2003), a biodiversidade abrange desde a variação dentro de cada espécie até o número e a abundância relativa das diferentes espécies no espaço e no tempo de um sistema definido. As ameaças globais à biodiversidade não são estranhas aos especialistas em agricultura, cuja área cobre cerca de 25 a 30 % dos solos, sendo esta uma das principais atividades que afetam a diversidade biológica.

É inegável o fato de que a agricultura implica na simplificação da estrutura do ambiente sobre áreas extensas, substituindo a diversidade natural por um pequeno número de plantas cultivadas e animais domesticados (ALTIERI e outros, 2003).

A biologia de conservação vem se tornando foco de muitos estudos e pesquisas devido à erosão da biodiversidade da maioria dos ecossistemas naturais causada principalmente por atividades antropogênicas. Essas atividades vêm substituindo ecossistemas naturais por agroecossistemas, paisagens urbanas e cidades, dentre outros, o que eleva à perda de grande parte da biodiversidade de forma irreversível através da extinção causada pela destruição de habitats naturais (GOMES, 2005).

Segundo Bueno e Pérez-Maluf (2000), os agroecossistemas constituem um sistema que pode ser classificado como não-natural, à medida em o que o homem interfere de maneira ativa em sua manutenção seja no sistema de plantio, de irrigação, ou no uso de produtos fitossanitários para o controle de pragas. Segundo esses mesmos autores, os sistemas agrícolas dificilmente atingem o

equilíbrio, pois aparecem e desaparecem rapidamente, sendo, portanto, ambientes temporários e de curta duração. São considerados sistemas pouco estáveis e pouco diversificados, o que limita o número de espécies que podem estabelecer-se com sucesso. A mortalidade é grande e em geral independe da densidade, como no caso do uso de produtos fitossanitários para a erradicação das pragas e da própria colheita, onde a cobertura vegetal é eliminada num intervalo de tempo muito curto, acabando com os produtores primários que são a base de sustentação do sistema.

Fato corroborado por Gliessman (2001), quando enfoca que a perda da diversidade enfraquece muito as estreitas ligações de funcionamento entre as espécies, que são características de ecossistemas naturais. Os índices e a eficiência da ciclagem de nutrientes mudam, o fluxo de energia é alterado, e aumenta a dependência da interferência humana e de insumos. Por essas razões, um agroecossistema é considerado ecologicamente instável.

Em função disto, estudos que comparem a diversidade de um grupo específico, como insetos parasitóides em área de mata nativa e agroecossistema podem fornecer informações importantes sobre a dinâmica destes grupos ao longo de períodos que englobam as diferentes fases da cultura.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo – caracterização geral da área

O estudo foi realizado na região do Planalto de Conquista, situado a uma altitude de 700 metros e com uma temperatura média em torno de 21°C (DUTRA NETO, 2004), em duas áreas do *campus* experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com posição geográfica determinada entre as coordenadas 14° 00' S, 39° 30' W e 16° 00' S, 41° 00' W.

O Planalto de Conquista se localiza no centro-sul baiano e norte de Minas Gerais, embora seja denominado geopoliticamente como Sudoeste Baiano, estando próximo às coordenadas de 14° 00' a 16°00' S e 40° 00' a 42°00' W (SOARES FILHO, 2000).

O tipo climático da região segundo a classificação de Köppen é: Aw - Clima quente com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno, com precipitações anuais médias geralmente em torno de 700mm.

A mata-de-cipó do Planalto Conquistense é caracterizada como Floresta Estacional, que apresenta um gradiente de caducifólia que vai de decidual, em torno de 50%, ao semidecidual em torno de 20%. De modo geral, a vegetação apresenta-se com adaptações para a aridez, com folhagem esclerófila de pequeno tamanho e gemas protegidas por pêlos, mas a maioria das espécies não apresenta acúleos. É uma floresta relativamente baixa, com árvores que apresentam uma altura média de 10 a 15 metros (SOARES FILHO, 2000).

#### 3.2 Locais de coleta

Os locais de coletas foram uma área de mata-de-cipó (Floresta

Estacional Semidecidual) com aproximadamente 40.000,00 m<sup>2</sup> e uma área com cultura cafeeira (*Coffea arabica* L.) com aproximadamente 14.314,00 m<sup>2</sup>. Ambos localizados no referido campus, distantes um do outro aproximadamente um quilômetro (Figura 1). No ambiente de entorno do cafezal encontra-se a plantação de mandiocultura além de hortaliças em geral.



**Figura 1 - Vista aérea da área de mata-de-cipó e da cultura cafeeira.**

**Área de mata-de-cipó:** Floresta Estacional Semidecidual, com a vegetação caracterizada por mata-de-cipó, a 890 m de altitude, nas coordenadas 14°52'46,9" S e 40° 47' 31,5"W (Figura 2 A).

**Cultura cafeeira:** composta de plantas da variedade Mundo Novo, com idade de 10 anos, cultivados com o espaçamento de 1,0 m entre plantas e 2,0 m entre linhas a pleno sol, a 859 m de altitude, nas coordenadas 14° 53' 11,8" S e 40° 47' 49,2" W (Figura 2 B).

### **3.3 Período de amostragem**

Foram realizadas 12 coletas nas áreas de estudo, no período compreendido entre dezembro de 2005 a novembro de 2006. As coletas dos meses de março e abril foram perdidas após amostragem nas dependências do Laboratório de Zoologia/UESB.

### **3.4 Estudo da diversidade de himenópteros parasitóides - amostragem com armadilhas de interceptação de vôo**

Foram utilizadas armadilhas do tipo Malaise (Figura 2 C e D), instaladas mensalmente (primeira quinzena de cada mês), na área de mata-de-cipó e na cultura cafeeira, e permaneceram no campo durante o período de sete dias.

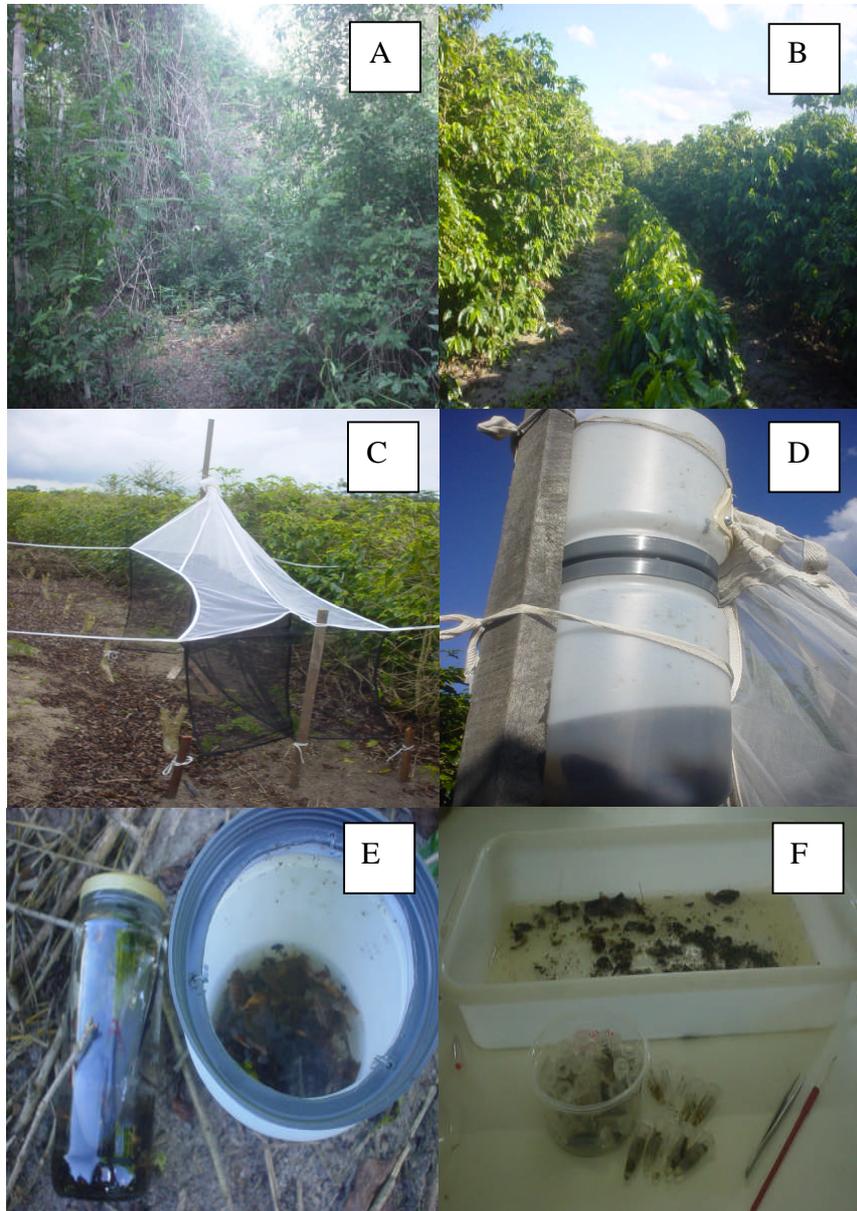
Após sete dias, os frascos coletores foram então retirados, devidamente identificados, levados ao Laboratório de Zoologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, onde permaneceram estocados em álcool 70% até a realização da triagem.

Posteriormente, o material coletado (Figura 2 E) foi triado (Figura 2 F). Para a realização desta etapa, os animais coletados foram depositados em bandejas plásticas brancas e os himenópteros parasitóides foram separados dos

outros insetos com o auxílio do microscópio estereoscópico e em seguida foram identificados em nível de superfamília e família com o auxílio da chave dicotômica, e conservados em tubos do tipo ependorf com álcool a 70% e encaminhados para taxonomistas para confirmação das identificações.

As principais fontes bibliográficas utilizadas na identificação foram: Goulet e Huber (1993), Gallo e outros, (2002), Borror e DeLong (1988), chave de identificação proposta por Costa e Berti Filho, (2002) e Menezes Júnior (2006) apostila com os principais grupos de Hymenoptera.

Todos os exemplares coletados encontram-se depositados na coleção entomológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.



**Figura 2 - Área de mata-de-cipó (A); Cultura cafeeira (B); Armadilha Malaise em campo na cultura cafeeira (C); Detalhe do frasco coletor (D); Coleta do material (E); Triagem do material coletado com posterior identificação em nível de famílias e conservação em tubos ependorf (F).**

### **3.5 Dados meteorológicos e fenológicos**

Os dados meteorológicos foram obtidos por meio da estação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foi realizada análise de correlação de Pearson entre o número total de parasitóides capturados nas áreas amostradas e os dados meteorológicos (temperaturas média, máxima e mínima, umidade relativa média, precipitação e insolação) dos dias em que as armadilhas permaneceram em campo, utilizando o programa Systat versão 8.0.

Na cultura cafeeira, foram registradas informações referentes ao estágio fenológico da cultura ao longo do período de amostragem.

### **3.6 Análise dos dados**

Foram calculados índices faunísticos: Frequência Relativa, Constância, Dominância, Riqueza (S), Diversidade de Shannon (H), Equitatividade (J) e Similaridade entre os ambientes amostrados. Todos os índices faunísticos foram calculados em nível de família.

#### ***3.6.1 Frequência relativa das famílias de parasitóides***

Representou neste estudo, a participação percentual do número de indivíduos da família, em relação ao total de indivíduos coletados. Utilizando-se a fórmula:

$$F = n/N \times 100$$

Onde, F = percentagem de frequência, n = número de indivíduos de cada família, N = número total de indivíduos coletados.

### ***3.6.2 Constância das famílias de parasitóides***

Foi obtida através da porcentagem de ocorrência das famílias nas coletas:

$$C = p/N \times 100$$

Onde, C = porcentagem de constância, p = número de coletas contendo a família, N = número total de coletas.

Posteriormente as famílias foram adequadas em categorias, segundo a classificação de Bodenheimer (1955) citado por Ribeiro (2005) em:

- Famílias constantes (W) - presentes em mais de 50% das coletas.
- Famílias acessórias (Y) - presentes em 25 a 50% das coletas.
- Famílias acidentais (Z) - presentes em menos de 25% das coletas

### ***3.6.3 Dominância das famílias de parasitóides***

Foram constatadas como famílias dominantes, aquelas que apresentaram uma frequência relativa superior a 1/S.

### ***3.6.4 Riqueza das famílias de parasitóides***

Simbolizado pela letra (S) a riqueza é dada neste estudo, pelo número total de famílias observadas na comunidade.

### ***3.6.5 Índice de diversidade das famílias de parasitóides***

A diversidade foi estimada a partir do índice de Shannon-Wiener

(SOUTHWOOD, 1978), dado pela fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

Onde:  $H'$  = índice de diversidade,  $S$  = número total de famílias,  $p_i$  = frequência relativa da  $i$ -ésima família e  $\ln$  = logaritmo neperiano.

### ***3.6.6 Equitatividade das famílias de parasitóides***

O índice de equitatividade mede o padrão de distribuição dos indivíduos entre as famílias e foi estimado pela fórmula:

$$J' = H'/H_{\max}$$

Onde  $H'$  = índice de diversidade de Shannon e  $H_{\max} = \ln(S)$

### ***3.6.7 Similaridade entre a cultura cafeeira e a mata-de-cipó***

Para a análise de similaridade entre o cultivo de café e a mata-de-cipó foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard (SOUTHWOOD, 1978), dado pela fórmula:

$$C = j/(a + b - j)$$

Onde:  $j$  = total de famílias comuns ao café e mata;  $a$  = total de famílias no café e  $b$  = total de famílias na mata-de-cipó.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Estudo da diversidade de himenópteros parasitóides

Foram coletados 2086 espécimes de himenópteros parasitóides (Hymenoptera Parasitica e Chrysidoidea) distribuídos em oito superfamílias Ichneumonoidea, Evanioidea, Chalcidoidea, Ceraphronoidea, Cynipoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea, Chrysidoidea e 23 famílias enumeradas na Tabela 1. Do total de parasitóides 56,04% foram coletados na cultura cafeeira e 43,96 % na área de mata-de-cipó.

Um total de 17 famílias foi comum nas duas áreas: Ichneumonidae, Braconidae, Evaniidae, Chalcididae, (Figura 3 A, B, C, D respectivamente), Bethyidae, Dryinidae (Figura 3 E, F respectivamente), Ceraphronidae, Diapriidae (Figura 3 G), Figitidae-Eucoilini (Figura 3 H), Monomachidae, Scelionidae, Torymidae, Pteromalidae, Eupelmidae, Encyrtidae, Eulophidae e Mymaridae. As famílias Platygastriidae, Eurytomidae, Signiphoridae e Aphelinidae foram exclusivas da área de cultura cafeeira e as famílias Chrysididae e Tanaostigmatidae exclusivas da área de mata-de-cipó (Tabela 1).

As famílias Braconidae e Ichneumonidae foram as mais abundantes nas duas áreas amostradas. Segundo Wahl e Sharkey (1993), a superfamília Ichneumonoidea contém duas grandes famílias de Hymenoptera: Braconidae com aproximadamente 40.000 espécies, e Ichneumonidae, com aproximadamente 60.000 espécies. Ambas famílias são encontradas em todo o mundo. A maior parte dos indivíduos da família Braconidae são ectoparasitóides idiobiontes de Lepidoptera e Coleoptera, embora muitos membros sejam endoparasitóides de Diptera, Aphididae (Homoptera), e Lepidoptera, sendo muitos destes koinobiontes (SHARKEY, 1993). Segundo Wahl (1993),

ichneumonídeos são parasitóides de imaturos de insetos com desenvolvimento holometábolo como Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Raphidioptera, Trichoptera.

As famílias Megaspilidae, Agaonidae, Elasmidae, Eucharitidae, Trichogrammatidae, Gasteruptiidae, Aulacidae e Proctotrupidae encontradas em outros trabalhos (AZEVEDO; SANTOS, 2000; SPERBER e outros, 2004; PERIOTO; LARA, 2003) não estiveram presentes em nenhum dos meses amostrados.

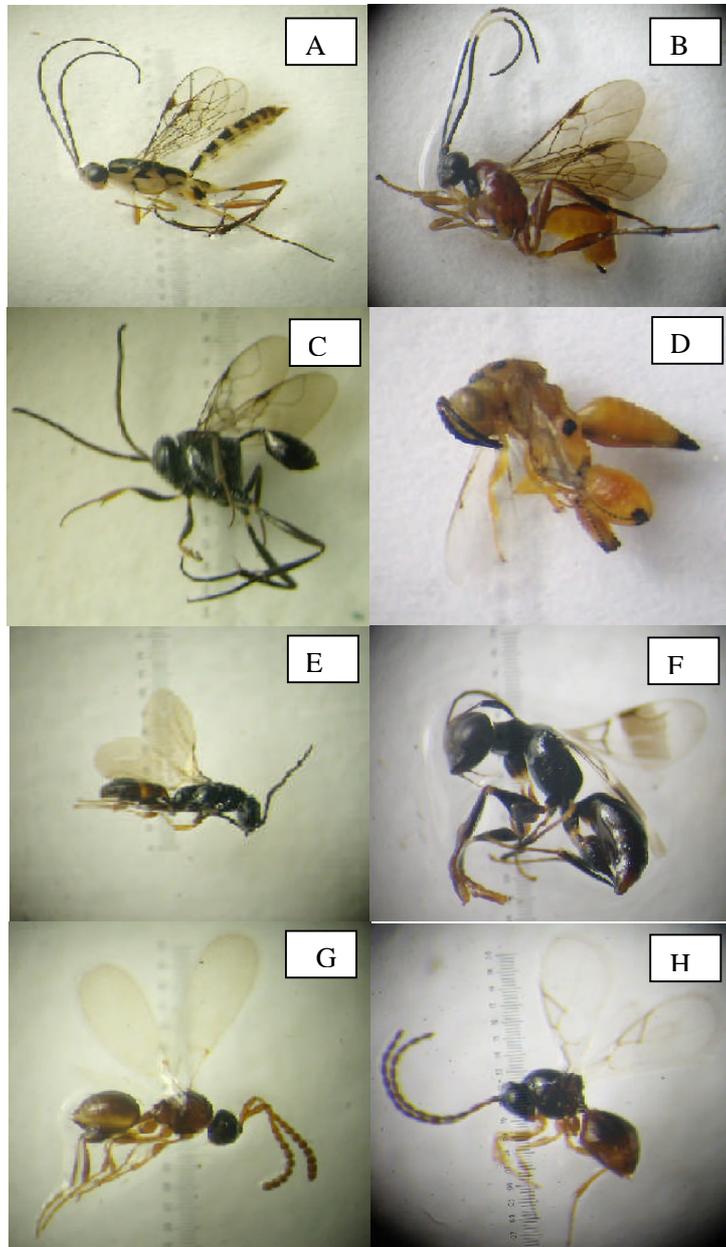
Comparando-se o número de famílias de parasitóides normalmente capturadas por meio de armadilhas Malaise, constatou-se nesse estudo, uma considerável quantidade de famílias, demonstrando o grande potencial da fauna de parasitóides nas áreas amostradas.

Dall'Oglio e outros (2003), utilizando 11 armadilhas Malaise num total de 27 coletas em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, Estado de Minas Gerais, obtiveram um total de 2.099 indivíduos pertencentes a nove superfamílias e 26 famílias desse grupo. As famílias mais abundantes foram Ichneumonidae, Braconidae, Scelionidae e Eulophidae.

Marchiori e Pentead-Dias (2002), estudando as famílias de parasitóides em área de mata e pastagem no município de Itumbiara-GO, utilizando bacias amarelas em coletas semanais no período de janeiro a dezembro de 1998, encontraram um total de 7080 exemplares de parasitóides distribuídos em 8 superfamílias e 21 famílias, sendo Ichneumonidae e Diapriidae as mais abundantes.

**Tabela 1 - Número total de himenópteros parasitóides por famílias coletados com armadilha Malaise em área de mata-de-cipó e em cultura cafeeira no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006 no município de Vitória da Conquista-BA.**

<b>Superfamílias</b>	<b>Mata-de-cipó</b>	<b>Cultura cafeeira</b>
<b>Famílias</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>
<b>CERAPHRONOIDEA</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Ceraphronidae	2	1
<b>CHALCIDOIDEA</b>	<b>82</b>	<b>145</b>
Aphelinidae	0	1
Chalcididae	25	58
Encyrtidae	11	18
Eulophidae	7	31
Eupelmidae	2	4
Eurytomidae	0	4
Mymaridae	6	7
Pteromalidae	27	18
Signiphoridae	0	1
Tanaostigmatidae	1	0
Torymidae	3	3
<b>CHRYSIDOIDEA</b>	<b>276</b>	<b>123</b>
Chrysididae	1	0
Bethylidae	183	42
Dryinidae	92	81
<b>CYNIPOIDEA</b>	<b>14</b>	<b>59</b>
Figitidae-Eucoilini	14	59
<b>EVANIOIDEA</b>	<b>55</b>	<b>13</b>
Evaniidae	55	13
<b>ICHNEUMONOIDEA</b>	<b>423</b>	<b>741</b>
Braconidae	210	290
Ichneumonidae	213	451
<b>PLATYGASTROIDEA</b>	<b>4</b>	<b>31</b>
Platygastridae	0	2
Scelionidae	4	29
<b>PROCTOTRUPOIDEA</b>	<b>61</b>	<b>56</b>
Diapriidae	52	51
Monomachidae	9	5
<b>Total das famílias</b>	<b>917</b>	<b>1169</b>



**Figura 3 - Exemplos de algumas famílias de parasitóides capturados. Ichneumonidae (A); Braconidae (B); Evaniidae (C); Chalcididae (D); Bethylidae (E); Dryinidae (F); Diapriidae (G) e Figitidae: Eucoilini (H).**

#### 4.2 Correlação dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados nas áreas amostradas

As análises dos dados de temperaturas, máxima, mínima, umidade relativa média e precipitação com as famílias de parasitóides constantes e dominantes nos dias avaliados para a cultura cafeeira não indicaram correlações significativas (Tabela 2). Houve correlação significativa para os fatores temperatura média e insolação com algumas das famílias avaliadas. Entretanto, percebe-se que o fator insolação foi mais preponderante apresentando uma correlação significativa com 50% das famílias constantes e dominantes nesta área.

**Tabela 2 - Correlação de Pearson ( $r^2$ ) dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006, maio a julho, outubro e novembro de 2006, no cultivo de café, Vitória da Conquista-BA.**

Variáveis independentes	Braconidae	Chalcididae	Figitidae: Eucoilini	Ichneumonidae
Tmédia	0,5054**	0,2534 <sup>ns</sup>	0,0429 <sup>ns</sup>	0,3212 <sup>ns</sup>
Tmáxima	0,4454 <sup>ns</sup>	0,2014 <sup>ns</sup>	0,0373 <sup>ns</sup>	0,2925 <sup>ns</sup>
Tmínima	0,4236 <sup>ns</sup>	0,1665 <sup>ns</sup>	0,0216 <sup>ns</sup>	0,1608 <sup>ns</sup>
URmédia	0,1547 <sup>ns</sup>	0,0451 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	0,1276 <sup>ns</sup>
Precipitação	0,0549 <sup>ns</sup>	0,0419 <sup>ns</sup>	0,1494 <sup>ns</sup>	0,2505 <sup>ns</sup>
Insolação	0,4817**	0,5504**	0,0127 <sup>ns</sup>	0,3911 <sup>ns</sup>

Probabilidade: \* ( $\leq 0,05$ ); \*\* ( $\leq 0,01$ ); \*\*\* ( $\leq 0,001$ ); ns: não significativo

Para a área de mata-de-cipó, a correlação foi significativa principalmente quando se avaliou a variável insolação com as famílias de parasitóides constantes e dominantes, sendo significativa em 67% das famílias, demonstrando que à medida que se aumentou a insolação ocorreu também um

aumento no número total de parasitóides capturados. A correlação também foi significativa para a variável chuva em uma das famílias avaliadas. Para as demais variáveis as análises de correlação não foram significativas (Tabela 3).

**Tabela 3 - Correlação de Pearson ( $r^2$ ) dos dados meteorológicos com as famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006, maio a julho, outubro e novembro de 2006, na mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA.**

Variáveis independentes	Bethylidae	Braconidae	Diapriidae	Dryinidae	Evanidae	Ichneumonidae
Tmédia	0,1884 <sup>ns</sup>	0,0961 <sup>ns</sup>	0,0234 <sup>ns</sup>	0,0331 <sup>ns</sup>	0,2632 <sup>ns</sup>	0,1200 <sup>ns</sup>
Tmáxima	0,1174 <sup>ns</sup>	0,0547 <sup>ns</sup>	0,0209 <sup>ns</sup>	0,0068 <sup>ns</sup>	0,2190 <sup>ns</sup>	0,0771 <sup>ns</sup>
Tmínima	0,2129 <sup>ns</sup>	0,0604 <sup>ns</sup>	0,0017 <sup>ns</sup>	0,3475 <sup>ns</sup>	0,1317 <sup>ns</sup>	0,0350 <sup>ns</sup>
URmédia	0,0147 <sup>ns</sup>	0,0138 <sup>ns</sup>	0,1105 <sup>ns</sup>	0,1041 <sup>ns</sup>	0,0831 <sup>ns</sup>	0,0328 <sup>ns</sup>
Precipitação	0,1581 <sup>ns</sup>	0,0352 <sup>ns</sup>	0,0301 <sup>ns</sup>	0,8036 <sup>**</sup>	0,0457 <sup>ns</sup>	0,0673 <sup>ns</sup>
Insolação	0,5666 <sup>*</sup>	0,7587 <sup>**</sup>	0,2379 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>	0,6334 <sup>*</sup>	0,9372 <sup>***</sup>

Probabilidade: \* ( $\leq 0,05$ ); \*\* ( $\leq 0,01$ ); \*\*\* ( $\leq 0,001$ ); ns: não significativo.

Uma maior ocorrência de correlação significativa entre o fator insolação e o total de parasitóides das famílias constantes e dominantes na armadilha disposta na mata pode estar associada ao fato sugerido por Menezes Júnior (2006)<sup>2</sup>, que a disposição da armadilha em área mais sombreada poderia subestimar a abundância de parasitóides, uma vez que a maior captura com armadilha Malaise se dá quando esta é colocada de maneira a favorecer a claridade. A mata é visivelmente mais sombreada que a cultura do café, sendo,

<sup>2</sup> Informação pessoal

portanto mais sensível à alteração desta variável. No café, as plantas pela sua densidade e altura não chegam a sombrear a armadilha. Seria interessante avaliar a coleta de parasitóides em culturas de café que utilizam o sistema de sombreamento, como é freqüente nos cafezais do Planalto de Conquista (MATSUMOTO, 2004).

### **4.3 Flutuação das famílias de parasitóides nas duas áreas e relação com a fenologia na cultura cafeeira**

Durante o período de estudo, o maior número de indivíduos coletados ocorreu no mês de agosto na área de mata-de-cipó e no mês de setembro na área de cultura cafeeira (Figuras 4, 5, 6 e 7). Vale ressaltar, que esta abundância em determinados meses está relacionada a um maior número de indivíduos de determinadas famílias.

Pode-se observar que as famílias Ichneumonidae e Braconidae (Ichneumonoidea) estiveram presentes em todos os meses de estudo nas duas áreas (Figuras 4 e 5).

Na área de mata-de-cipó os ichneumonídeos foram mais numerosos no mês de novembro de 2006 (Figura 4). O maior número de indivíduos nesta área foi coletado nos meses de dezembro de 2005, agosto e novembro de 2006 (Figura 6).

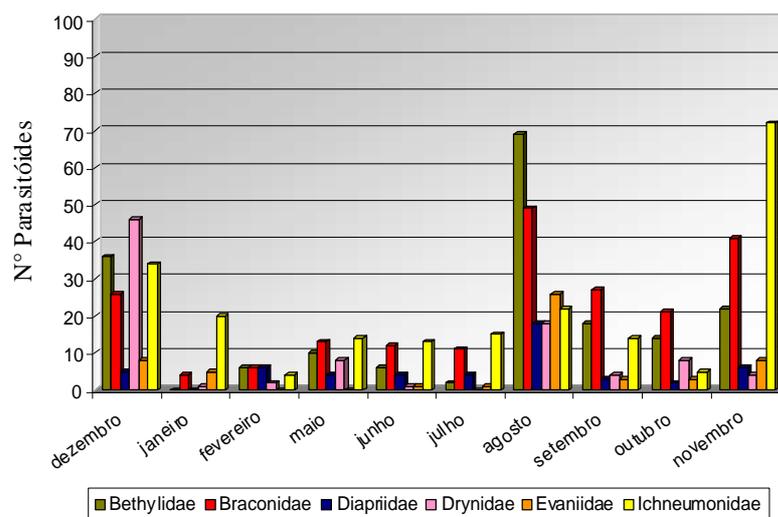
Na cultura cafeeira, ocorreram picos de coleta diferenciados em função da fenologia. Observaram-se picos de coleta nos meses de janeiro (período de estágio vegetativo), setembro (final da frutificação) e no período pós-colheita no mês de novembro (Figura 7).

A família Braconidae segunda mais abundante em ambas as áreas, apresentou um maior número de espécimes nos meses de agosto e novembro de 2006 na área de mata. Scatolini e Pentead-Dias (2003), realizando análise

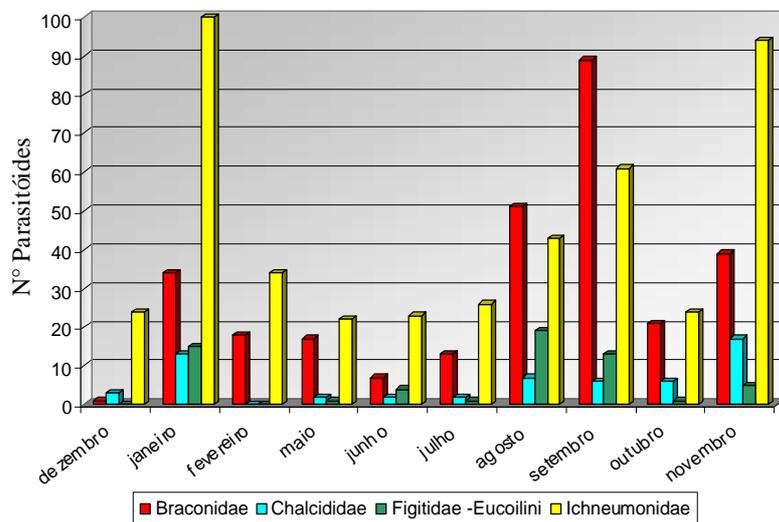
faunística em três áreas de mata nativa no Estado do Paraná, encontraram maior número de braconídeos em novembro e dezembro.

Para a cultura cafeeira, a família Braconidae apresentou um maior número de indivíduos em agosto e setembro de 2006.

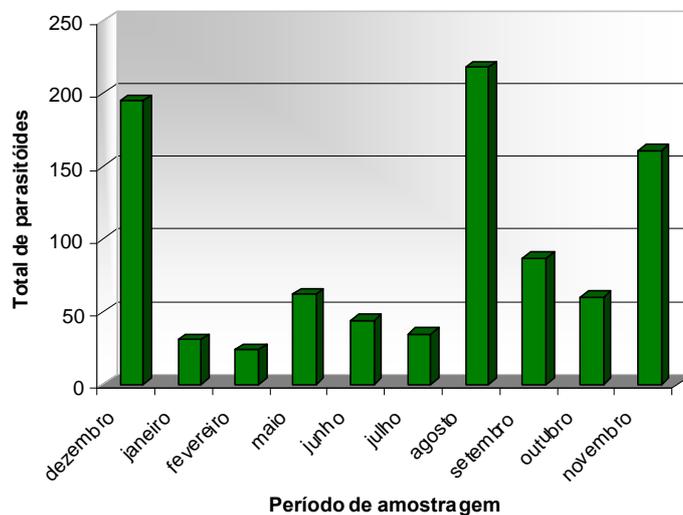
A família Bethyidae (Chrysoidea), foi coletada em quase todos os meses com exceção do mês de janeiro na área de mata. Para esta família destaca-se o mês de agosto com 69 indivíduos coletados chegando a ser a família mais abundante neste mês na área (Figura 4). Esta família também apareceu em quase todos as coletas com exceção do mês de agosto na cultura cafeeira, entretanto, em menor número.



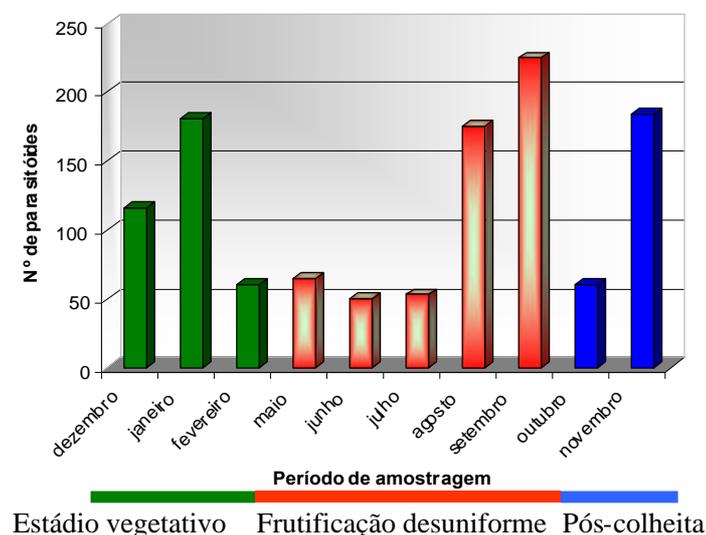
**Figura 4 - Flutuação das famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes na área de mata-de-cipó, capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA.**



**Figura 5 - Flutuação das famílias de himenópteros parasitóides constantes e dominantes no cultivo de café, capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA.**



**Figura 6 - Número total de parasitóides capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006 na área de mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA.**



**Figura 7 - Estádio fenológico da cultura cafeeira e o número de parasitóides capturados com armadilha Malaise no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA.**

#### **4.4 Estrutura da comunidade de parasitóides na área de mata-de-cipó e análise faunística**

Na área de mata-de-cipó foram coletados um total 917 indivíduos parasitóides pertencentes a oito superfamílias com a riqueza de 19 famílias destacando-se Ichneumonidae, Braconidae e Bethylidae com abundância relativa de 23%, 23% e 20% respectivamente (Figura 8).

Resultados semelhantes foram encontrados por Azevedo e outros (2003), estudando a fauna de parasitóides em uma área de Mata Atlântica na Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa, Espírito Santo). Os autores coletaram 26.779 indivíduos e observaram uma maior densidade das famílias Braconidae (17,23%) e Ichneumonidae (5,88%).

Amaral e outros (2005), em trabalho realizado com armadilhas Malaise

em floresta nativa em Luz, no Estado de Minas Gerais, obtiveram um total de 1.131 espécimes de himenópteros parasitóides distribuídos em oito superfamílias e 21 famílias, destacando-se Ichneumonidae e Encyrtidae com abundância relativa de 42,00% e 25,29%, respectivamente.

Azevedo e Santos (2000), realizando trabalhos de levantamento de himenópteros parasitóides em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas (Cariacica, Espírito Santo), com varredura de vegetação obtiveram um total de 8.305 espécimes, sendo as famílias Scelionidae, Braconidae e Eucoilidae as mais abundantes.

Vale ressaltar, que a maioria dos trabalhos encontrados relacionados à diversidade de himenópteros parasitóides foi realizada em área de Mata Atlântica que apresenta uma vegetação diferente da mata na qual o estudo foi realizado. A área de mata aqui referida é uma Floresta Estacional Semidecidual caracterizada por uma vegetação com adaptações para a aridez, com folhagem esclerofila e relativamente baixa (SOARES FILHO, 2000), característica do semi-árido. Pouca atenção tem sido dada ao semi-árido e são escassos os trabalhos realizados com diversidade de himenópteros parasitóides nessa região, onde é marcante a irregularidade climática, variabilidade vegetacional, com uma fauna endêmica e muitas espécies, provavelmente, ainda desconhecidas.

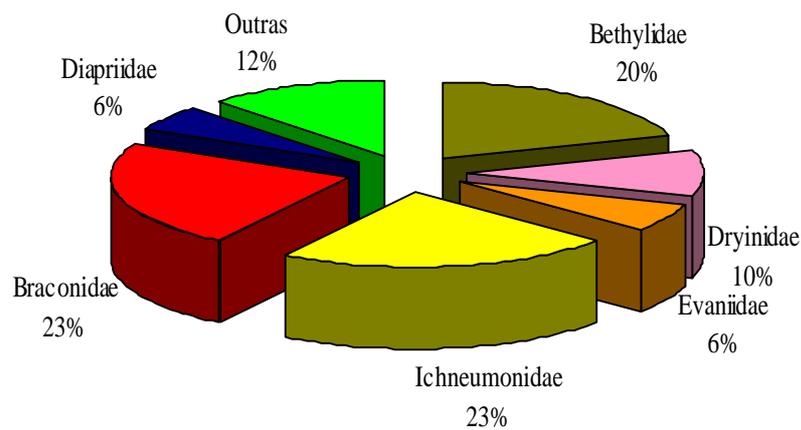
Na Tabela 4, são apresentados os resultados relativos ao número total de indivíduos, frequência relativa, constância, dominância, riqueza, índice de diversidade e equitatividade.

Das famílias capturadas, Ichneumonidae foi a mais frequente (23,22%) e classificada como constante e dominante. Foram constantes e dominantes também, as famílias Bethyidae e Dryinidae (Chrysidoidea), Evaniidae, Braconidae e Diapriidae. Figitidae-Eucoilini, Chalcididae e Pteromalidae foram constantes, porém não dominantes.

As famílias Monomachidae, Scelionidae, Torymidae, Eulophidae e

Mymaridae foram acessórias. Chrysididae (Chrysoidea), Ceraphronidae, Eupelmidae, Encyrtidae e Tanaostigmatidae foram acidentais.

A diversidade estimada pelo índice de Shannon-Wiener na área de mata-de-cipó correspondeu a 2,08 e o índice de equitatividade, que mede o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies, aqui consideradas em nível de família, correspondeu a 0,71 indicando que um número considerável de famílias contribuiu com o percentual total de indivíduos, se considerar que este índice varia de 0 (uniformidade nula) até 1 (uniformidade máxima) (SOUTHWOOD, 1978).



**Figura 8 - Abundância de famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em área de mata-de-cipó, Vitória da Conquista-BA, 2007.**

**Tabela 4 - Análise faunística das famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) na área de mata-de-cipó, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA.**

Famílias	Mata			
	N	F	C	D
Bethylidae	183	19,95	W	d
Braconidae	210	22,90	W	d
Ceraphronidae	2	0,22	Z	nd
Chalcididae	25	2,72	W	nd
Chrysididae	1	0,11	Z	nd
Diapriidae	52	5,67	W	d
Dryinidae	92	10,03	W	d
Eulophidae	7	0,76	Y	nd
Eupelmidae	2	0,22	Z	nd
Encyrtidae	11	1,20	Z	nd
Evaniidae	55	5,99	W	d
Figitidae-Eucoilini	14	1,53	W	nd
Ichneumonidae	213	23,22	W	d
Monomachidae	9	0,98	Y	nd
Mymaridae	6	0,65	Y	nd
Pteromalidae	27	2,94	W	nd
Scelionidae	4	0,47	Y	nd
Tanaostigmatidae	1	0,11	Z	nd
Torymidae	3	0,33	Y	nd
<b>Total</b>	917	100	-	-
<b>S</b>			19	
<b>H'</b>			2,08	
<b>J</b>			0,71	

N: Número de parasitóides capturados

F: Frequência relativa(%)

C: Constância, W: constante, Y: acessória, Z: acidental

Dominância, sendo dominante (d) e não dominante (nd)

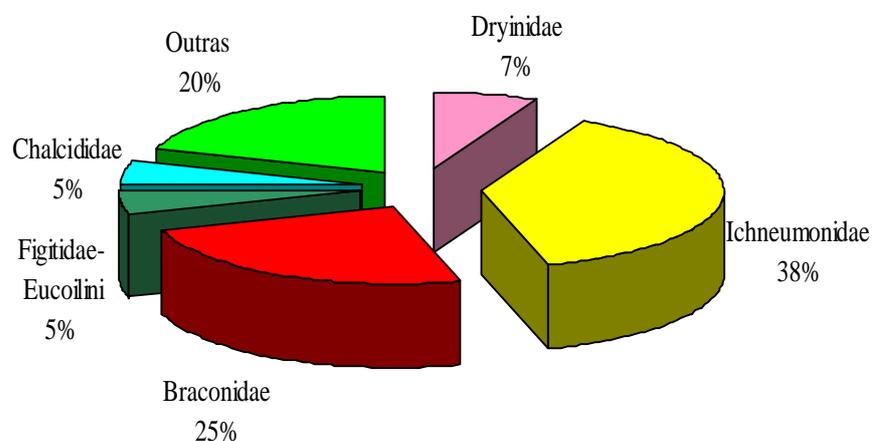
S: Riqueza

H': Índice de diversidade

J: Equitatividade

#### 4.5 Estrutura da comunidade de parasitóides na cultura cafeeira e análise faunística

Na área de cultura cafeeira foram coletados um total de 1169 indivíduos distribuídos em oito superfamílias com riqueza de 21 famílias. As famílias Ichneumonidae, Braconidae foram as mais abundantes com 39% e 25% respectivamente (Figura 9).



**Figura 9 - Abundância de famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) na cultura cafeeira, Vitória da Conquista-BA, 2007.**

Sperber e outros (2004), estudando um agroecossistema de cacau, e utilizando armadilhas Malaise, encontram 21.346 indivíduos parasitóides (Hymenoptera-Parasitica e Chrysidoidea) num total de 33 famílias, sendo as superfamílias Platygastroidea, Chalcidoidea e Ichneumonoidea as mais abundantes.

Na área de cultura cafeeira entre os crisidóideos destaca-se a família Dryinidae com 81 indivíduos coletados.

Perioto e outros (2004) coletaram um total de 5.228 himenópteros parasitóides pertencentes a oito superfamílias, distribuídos por 21 famílias por

meio de armadilhas de Moericke (pratos plásticos amarelos) em cultura de café (*Coffea arabica* L.) em Ribeirão Preto-SP, Brasil. Sendo as famílias Encyrtidae, Scelionidae, Ichneumonidae, Mymaridae e Braconidae as mais abundantes do total de himenópteros parasitóides coletados.

São apresentados na Tabela 5, os resultados relativos ao número total de indivíduos, frequência relativa, constância, dominância, riqueza, índice de diversidade e equitatividade.

**Tabela 5 - Análise faunística das famílias de parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em cultura cafeeira, no período de dezembro de 2005 a novembro de 2006, Vitória da Conquista-BA.**

Famílias	Mata			
	N	F	C	D
Aphelinidae	1	0,09	Z	nd
Bethylidae	42	3,59	W	nd
Braconidae	290	24,80	W	d
Ceraphronidae	1	0,09	Z	nd
Chalcididae	58	4,96	W	d
Diapriidae	51	4,36	W	nd
Dryinidae	81	6,93	Y	d
Eulophidae	31	2,65	W	nd
Encyrtidae	18	1,54	Y	nd
Eupelmidae	4	0,34	Y	nd
Eurytomidae	4	0,34	Y	nd
Evaniidae	13	1,11	W	nd
Figitidae-Eucoilini	59	5,05	W	d
Ichneumonidae	451	38,58	W	d
Monomachidae	5	0,43	Z	nd
Mymaridae	7	0,60	Y	nd
Platygastridae	2	0,17	Z	nd
Pteromalidae	18	1,54	W	nd
Scelionidae	29	2,48	W	nd
Signiphoridae	1	0,09	Z	nd
Torymidae	3	0,26	Y	nd
<b>Total</b>	1169	100	-	-
<b>S</b>			21	
<b>H'</b>			1,96	
<b>J</b>			0,64	

N: Número de parasitóides capturados      F: Frequência relativa (%)

C: Constância, W: constante, Y: acessória, Z: acidental

Dominância, sendo dominante (d) e não dominante (nd)

S: Riqueza      H': Índice de diversidade      J: Equitatividade

Nesta cultura, das famílias capturadas, Ichneumonidae foi a mais freqüente (38,58%) e classificada como constante e dominante, assim como, as famílias Braconidae, Figitidae-Eucoilini e Chalcididae. Foram constantes, porém não dominantes as famílias Bethylidae (Chrysidoidea), Evaniidae, Diapriidae, Scelionidae, Pteromalidae e Eulophidae.

Foram acessórias as famílias Dryinidae (Chrysidoidea), Eurytomidae, Torymidae, Eupelmidae, Encyrtidae e Mymaridae. As famílias Ceraphronidae, Monomachidae, Platygasteridae, Signiphoridae e Aphelinidae foram classificadas como acidentais.

Para a cultura cafeeira o índice de Shannon correspondeu a 1,96 e a equitatividade de 0,64. Comparando-se esses valores com os obtidos na área de mata-de-cipó observa-se que os índices foram muito próximos, sendo em valores absolutos ligeiramente maiores na área de mata.

#### **4.6 Famílias de parasitóides e sua relação com insetos-pragas na cultura cafeeira**

Do total de 23 famílias de parasitóides encontradas neste estudo, algumas foram enfocadas com a finalidade de se relacionar as pragas chaves e secundárias da cultura cafeeira.

##### **Bethylidae**

A família Bethylidae apresentou o maior número de indivíduos da superfamília Chrysidoidea, na área de mata-de-cipó com um total de 183 dos indivíduos coletados. Segundo Infante (2001), biologicamente os betilídeos são um grupo que se situa entre os himenópteros parasíticos e os aculeatos. Bethylidae, provavelmente, é a mais ampla família de Crisidóideos e inclui aproximadamente 2200 espécies em quatro subfamílias: Bethylinae, Epyrinae,

Mesitiinae, e Pristocerinae. As espécies são particularmente abundantes nos trópicos. As fêmeas paralisam seus hospedeiros, normalmente Lepidoptera e Coleoptera (FINNAMORE; BROTHERS, 1993).

Infante (2001) ressalta a importância de espécies de parasitóides pertencentes à família Bethyridae introduzidas no Brasil para o controle biológico da broca-do-café *H. hampei*, praga chave da cultura cafeeira e enfoca também o sucesso do estabelecimento da espécie *Cephalonomia stephanoderis* nos lugares onde tem sido liberada. Esta família merece atenção, pois foi encontrada no Brasil uma espécie nova identificada como *Cephalonomia* sp. pertencente a referida família. Benassi e outros (2001) verificaram um crescimento marcante da população desta espécie nas culturas de *Coffea canephora*, com destacada importância no controle natural da broca-do-café. Ainda em 2003, estudando a incidência de parasitismo da broca-do-café por esta espécie no Espírito Santo, os autores concluíram que tanto a broca como o parasitóide sobrevivem vários meses após a colheita nos frutos que permanecem na lavoura, enfocando que os programas de manejo de pragas devem considerar a atuação deste inimigo natural nessa época como fator de redução de sua população que vai atacar os frutos na próxima safra.

Como um número considerável de betilídeos foi encontrado neste estudo um total de 225, mata (183) e cultura cafeeira (42), pode considerar a possibilidade de estudos posteriores na tentativa de identificação destes indivíduos em nível de espécie para obtenção de resultados mais conclusivos em relação a esta família.

### **Braconidae**

Foi encontrado um número significativo de braconídeos nas duas áreas amostradas. Representantes desta família, são parasitóides dentre outros hospedeiros, de dípteros e lepidópteros. A presença desses insetos nesse estudo

na cultura cafeeira pode estar relacionado à presença dos hospedeiros, moscas-das-frutas e bicho-mineiro, praga chave da cultura cafeeira, presentes na área de estudo.

Torres (2004), em estudo realizado sobre diversidade de moscas-das-frutas e de seus parasitóides na cultura cafeeira no município de Vitória da Conquista, constatou a presença dessas moscas em um total de 81.266 tefritídeos com a emergência de um parasitóide da família Braconidae: Opinae. É importante acrescentar que no geral, para a moscas-das-frutas, Canal e Zucchi (2000), enfocam cinco famílias de parasitóiides (Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Figitidae e Pteromalidae) com destaque da família Braconidae.

Melo (2005), estudando a flutuação populacional, predação e parasitismo de bicho-mineiro *L. coffeella*, em duas regiões do Estado da Bahia, encontrou um total de 1.123 himenópteros parasíticos pertencentes a duas famílias de parasitóides dentre elas Braconidae. Para o município de Vitória da Conquista esta família apareceu em uma proporção de 36%. Foram identificadas neste estudo as espécies de braconídeos *Stiropius* sp.1 com frequência de 27,6% e *Stiropius* sp.2 com frequência de 7,9%. Destacando-se em Vitória da Conquista-BA, a espécie *Stiropius* sp.1 como predominante.

### **Eulophidae**

Neste estudo, foram identificados na cultura cafeeira 31 indivíduos pertencentes à família Eulophidae também destacada como família que possui parasitóides que atuam no controle biológico do bicho-mineiro. Esta família de acordo com Gibson (1993), contém 540 gêneros e 3900 espécies, sendo, economicamente uma das mais importantes famílias de chalcidóideos.

Destaca-se mais uma vez, pesquisa realizada por Melo (2005), que do total de seis espécies de himenópteros parasitóides identificadas para Vitória da Conquista-BA, quatro pertenceram a família Eulophidae sendo elas:

*Closterocerus coffeellae*, *Cirrospilus* sp. *Horismenus aeneicollis*, *Proacrias coffeae* com proporções de 15%, 2%, 30% e 17% respectivamente. Sendo as espécies *H. aeneicollis*, *P. coffeae* predominantes.

É importante salientar que, para o controle do bicho-mineiro, um total de 18 espécies de parasitóides são conhecidos pertencentes às famílias Braconidae e Eulophidae.

### **Monomachidae**

Foram coletados nesta área um total de 5 representantes da família Monomachidae (Proctotrupoidea). Segundo Masner (1993), esta família contém dois gêneros e aproximadamente vinte espécies raras. Muitos membros da superfamília Proctotrupoidea são predominantemente parasitóides de vários Coleoptera. Muitos Diapriidae e Monomachidae parecem ser restritos a Diptera. Aproximadamente 2500 espécies estão descritas no mundo, mas a fauna é estimada em aproximadamente 6000 espécies (MASNER, 1993).

Destaca-se aqui a importância da família Monomachidae, visto que, segundo Lima e outros, (2000 a, b), ações desenvolvidas no ano de 2000, nos municípios de Planalto, Vitória da Conquista, Encruzilhada e Barra do Choça, permitiram a constatação da ocorrência de machos e fêmeas de um parasitóide, identificado como *Monomachus fuscator* Perty, 1833 (Hymenoptera, Monomachidae), associado aos pupários e, provavelmente, as larvas da mosca-das-raízes, hoje considerada praga chave da cultura cafeeira.

A associação de *M. fuscator* a pupários e larvas de moscas-das-raízes é corroborado pela literatura, pois, segundo Riek (1970) citado por Boaretto e outros (2001), alguns dados biológicos sugerem que *Monomachus* seja parasitóide de larva e pupa de Diptera, Stratiomyidae. Entretanto, de modo geral, há escassez de informações na literatura sobre a associação biológica entre *Monomachus* e dípteros estratiomídeos, especialmente para as condições do

Brasil.

### **Dryinidae**

Foram coletados um total de 81 indivíduos desta família na cultura cafeeira. A família Dryinidae, segundo Finnamore e Brothers (1993), é cosmopolita, incluindo 58 gêneros a aproximadamente 1100 espécies e 11 subfamílias. São parasitóides de imaturos e adultos de Hemiptera-Auchenorrhyncha. Eles são registrados para aproximadamente 12 famílias, Cicadellidae, Delphacidae e Flatidae provavelmente são as mais importantes.

Destaca-se a importância de indivíduos desta família como parasitóides de cigarrinhas, principalmente da família Cicadellidae subfamília Cicadellinae que são vetores da bactéria endofítica *Xylella fastidiosa* em café, causando sérios danos.

No geral, vale ressaltar, que o estudo realizado foi em nível de famílias e para que a associação de espécies com determinados hospedeiros fosse conclusiva, estudos posteriores devem ser realizados.

### **4.7 Similaridade entre as áreas**

Verifica-se que as famílias de parasitóides não apresentam um padrão específico de abundância, fato corroborado pelo estudo feito por Azevedo e Santos (2000), que comparando o seu trabalho com de outros autores verificou que as famílias de himenópteros parasitóides não apresentaram um padrão de abundância específico em função dos métodos utilizados, visto que, algumas famílias foram mais expressivas em determinadas regiões e pouco representativas em outras. Esses mesmos autores ainda enfatizam que como a presença do parasitóide num determinado ambiente está intimamente relacionada à presença de seus hospedeiros e, considerando o grau de tolerância

de muitos parasitóides a ambientes bastante diversificados, acredita-se que a abundância das famílias seja dependente desses tipos de ambientes e da disponibilidade de hospedeiros. Além disso, a diversidade, abundância, sobrevivência e atividade dos parasitóides podem ser afetadas por condições microclimáticas, disponibilidade de alimento, competição intra e interespecífica e por outros organismos (ALTIERI e outros, 1993).

As áreas estudadas mostraram-se similares (89%), classificados como ambientes de similaridade alta. Apesar do número de indivíduos coletados com armadilha Malaise ter sido maior na área de cultura cafeeira, os índices de diversidade também foram muito próximos, e houve uma semelhança na maioria das famílias encontradas. Embora sejam áreas extremamente distintas, constituídos por espécies vegetais diferentes, pode-se inferir que os ambientes foram bastante similares por estarem consideravelmente próximos, a aproximadamente um quilômetro o que poderia favorecer o deslocamento destes animais entre as áreas amostradas.

Além disso, em torno da cultura cafeeira existem outros tipos de culturas, incluindo hortaliças, mandiocultura, que podem abrigar possíveis hospedeiros de algumas espécies de parasitóides. Ainda próximo a esta área, se encontra um fragmento de mata que pode ter contribuído para este maior número de indivíduos (Figura 1). Esses insetos podem então estarem migrando de uma área à outra, podendo-se inferir também, que a área de mata está atuando como um reservatório ou como um corredor ecológico permitindo o fluxo e a distribuição desses insetos, e contribuindo para o aumento da diversidade.

Trabalho conduzido por Ricketts (2004), com diversidade de Apoidea em culturas de café na Costa Rica, indicou que estes cafezais apresentaram maior riqueza de espécies, quando comparados a cafezais mais distanciados dos fragmentos florestais (>300). Confirmam a hipótese que a proximidade com remanescentes florestais (100m) aumenta a atividade dos polinizadores,

principalmente as espécies nativas. Klein e outros (2003), realizando trabalhos sobre polinização de *Coffea canephora* e sua relação com áreas de floresta demonstra que a diversidade de abelhas sociais decrescem com o aumento da distância da floresta.

Kremen e outros (2002), observaram uma variação significativa na comunidade de abelhas nativas quando se compararam diferentes sistemas agrícolas em melancia (*Citrullus lanatus*): os sistemas próximos às áreas nativas e com manejo orgânico apresentaram maior diversidade e abundância de espécies que os sistemas convencionais que usavam inseticidas e localizavam-se longe de áreas nativas.

Entretanto, vale salientar que, para que estes dados fossem conclusivos seria necessário, *a posteriori*, um estudo em uma monocultura cafeeira extensa e consideravelmente isolada para servir como parâmetro de comparação no que diz respeito à diversidade de parasitóides e a influência das culturas em torno, testando a hipótese de que a diversidade de cultivos aumenta a diversidade de inimigos naturais.

Altieri e outros (2003) apresentam de maneira muito clara essa hipótese e discutem que inimigos naturais tendem a apresentar maiores populações em habitats diversificados onde podem regular seus hospedeiros, pela maior disponibilidade de pólen, néctar e hospedeiros alternativos para seus adultos. A manutenção da diversidade vegetal, tanto dentro das áreas de cultivo, quanto em áreas adjacentes a este, aparentemente estimula a manutenção de populações de inimigos naturais das pragas.

Uma infeliz tendência que acompanha a expansão das monoculturas agrícolas é que ela ocorre às custas da vegetação natural circundante, que se conservada em certa quantidade e bem manejada serviria para aumentar a biodiversidade da paisagem. Uma conseqüência dessa tendência, é que a quantidade total de habitats disponíveis para artrópodes benéficos e inimigos

naturais de pragas está decaindo em nível acelerado. Mudanças na estrutura da paisagem, tais como redução da proporção de fragmentos de “vegetação natural” ou o aumento de seu isolamento, podem alterar a habilidade dos inimigos naturais de se dispersar, ocorrendo, assim, uma redução no tamanho das populações regionais (JONSEN; FAHRING, 1997 citado por ALTIERI e outros 2003).

Segundo Altieri (2004), quando a biodiversidade é restituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas interações passam a estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais. Esse mesmo autor comenta que o aproveitamento de interações e sinergismos complementares pode resultar em efeitos benéficos, pois, entre outras coisas, intensifica o controle biológico de pragas fornecendo um habitat para os inimigos naturais.

Na maioria dos agroecossistemas, a perturbação é muito mais freqüente, regular e intensa do que em ecossistemas naturais. Raramente os agroecossistemas podem avançar muito no seu desenvolvimento sucessional, sendo, portanto, difícil manter a diversidade em um agroecossistema (GLIESSMAN, 2001).

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos estudos realizados na área de mata-de-cipó e na cultura cafeeira em Vitória da Conquista-BA, permitiram a obtenção das seguintes conclusões:

- Ichneumonidae é a família predominante nas duas áreas amostradas;
- As famílias mais abundantes na área de mata-de-cipó foram Ichneumonidae, Braconidae e Bethylidae;
- Na cultura cafeeira Ichneumonidae e Braconidae foram as mais abundantes;
- A estrutura faunística da área de mata-de-cipó e da cultura cafeeira mostraram-se bastantes similares;
- As famílias Bethylidae, Braconidae, Eulophidae e Monomachidae merecem atenção em relação ao controle biológico na cultura cafeeira.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. Coleta. In: **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. p. 4-35.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Síntese universitária. 4.ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2004. 110p.
- ALTIERI, M. A.; CURE, J. R.; GARCIA, M. A. The role and enhancement of parasitic Hymenoptera biodiversity in agroecosystems. In: LASALLE, J.; GAULD, I.D. (Eds.) **Hymenoptera and biodiversity**. London: CAB International, 1993. p. 257-275.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p
- AMARAL, D. P. do; FONSECA, A. R.; SILVA, C. G.; SILVA, F. M.; ALVARENGA JÚNIOR, A. Diversidade de famílias de parasitóides (Hymenoptera: Insecta) coletados com armadilhas malaise em floresta nativa em Luz, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.4, p.543-545, out./dez., 2005.
- ANDEF. Defesa Vegetal, São Paulo, SP, 19, 1987.
- AZEVEDO, C. O.; SANTOS, H. S. Seasonality of *Monomachus klug* (Hymenoptera, Momomachidae) in the biological reserve of Duas Bocas, Espírito Santo state, Brazil. **Revista bras. Zool.** v. 18, n. 2, p. 395-398, 2001.
- AZEVEDO, C. O.; SANTOS, H. S. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica-ES, Brasil. **Bol. Mus. Biol Mello Leitão** (N. SER). 11/12 117-126, 2000.
- AZEVEDO, C. O.; CORRÊA, M. S.; GOBBI, F. T.; KAWADA, R. LANES, G. O.; MOREIRA, A. R.; REDIGHIREI, E. S.; SANTOS, L. M.; WAICHERT, C. Perfil de famílias de Vespas parasitóides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa-ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.16, p.9- 46, 2003.
- BENASSI, V. L. R. M. Avaliação da população da broca-do-café,

*Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae), no período pós-colheita, em cultura de *Coffea canephora* cv. Conilon. In: SIMPÓSIO DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. Poço de Caldas-MG, **Resumos expandidos...** EMBRAPA CAFÉ E MINASPLAN, 2000, p.1189-1192.

BENASSI, V. L. R. M. e outros. **Aspectos biológicos da *Cephalonomia* sp no Espírito Santo**. 2001. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

BENASSI, V. L. R. M.; VIEIRA, L.P., GIACOMIN, A. Incidência de parasitismo da broca-do-café por *Cephalonomia* sp (Hymenoptera: Bethyilidae) em *Coffea canephora*, no norte do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro-BA, **Resumos...** Embrapa, 2003b, p. 343-344.

BENASSI, V. L. R. M.; PESSOTTI, G.V.N.; VIEIRA, L.P.; GIACOMIN, A. Queda de frutos de *Coffea canephora* provocada pela broca-do-café. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro-BA, **Resumos...** Embrapa, 2003a, p. 350-351.

BOARETTO, M. A. C. e outros. ***Chiromyza vitata* e *Monomachus* sp na Bahia**. 2001. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2005.

BOARETTO, M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S. **Amostragem de insetos**. Disponível em: <<http://www.uesb.br/entomologia/amostragem.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2005.

BORROR, J. D.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. 653p. Título Original: An Introduction to the Study of insects.

BUENO, V.; PÉREZ-MALUF, R. **Bases ecológicas no manejo de insetos**. 2000, 32p. Monografia (Especialização) - UFLA/FAEPE, Curso de Pós-Graduação “Lato sensu” a distância: Manejo Integrado de Pragas e Receituário Agrônomo, Lavras.

CANAL, N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 119-126.

CARVALHO, G. S.; OLIVEIRA, C. A.; MELO FILHO, J. F.; MOREIRA, M. A. Estudo do adensamento de plantio cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Planalto de Vitória da Conquista. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro-BA, **Resumos...** Embrapa, 2003, p. 296.

CARVALHO, R. da S., NASCIMENTO, A. S.; MATRAGNOLO, W.J. R. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil** - conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 113-117.

CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRAGNOLO, W. J. R. Metodologia de criação de parasitóide exótico *Diaschasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera; Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo. **Circular técnica**, EMBRAPA, n. 30, 16p, 1998.

CONAB. **Cafés do Brasil**: safra 2006/2007. Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/pr/cafe>>. Acesso em: 05 fev. 2006.

D'ANTÔNIO, A. M. **A descoberta da mosca-das-raízes**. Correio Agrícola, n.2, p. 8-9, 1991.

DALL'OGGIO, O. T.; ZANUNCIO, J. C.; FREITAS, F. A. de; PINTO, R. Himenópteros parasitóides coletados em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, Estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 123-129.

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

ECOLE C. C.; SILVA, R. A.; LOUZADA, J. N. C.; MORAES, J. C.; BARBOSA, L. R.; AMBROGI, B. G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrottet, 1842) (Lepidoptera:Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861)(Neuroptera: chrysopidae). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.26, n.2, p.318-324, mar./abr. 2002.

FAZUOLI, L. C. Melhoramento genético do cafeeiro. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO CAFÉ, 10., 2004. Mococa, **Anais...** Mococa-SP: Instituto Biológico Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Nordeste Paulista, p. 2-28.

2004.

FERNANDES, W. D. Biodiversidade de formigas no Pantanal sul-mato-grossense. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 16., 2003. Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, v. 1, p. 7-11. 2003.

FINNAMORE, A. T.; DENIS, J. BROTHERS. Superfamily Chysidoidea. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: An identification guide families.** Canadá, 1993. p.130-160.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola.** Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, v. 10. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GIBSON, G.A.P. Superfamilies Mymarommatoidea and Chalcidoidea. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: An identification guide families.** Canadá, 1993. p. 570-634.

GLIESSMAN, S.R. **Diversidade e estabilidade do agroecossistema**  
**In: Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável.** 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. p.437-474.

GODFRAY, H. C. J. **Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology.** Princeton University Press, Princeton. 1994. 473p.

GOMES, S. A. G. **A fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) na região de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil.** 2005. 240p. Tese (Doutorado em Ciências. Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos.

GREATHEAD, D. J. Parasitoids in Classical Biological Control. In: WAAGE, J. K.; GREATHEAD, D. J. (Eds.). **Insect Parasitoids,** London. Academic Press, p. 290-318. 1986

GUIMARÃES, J. A.; ZUCCHI, R. A.; DIAZ, N. B.; SOUZA FILHO, M. F. de; UCHÔA, M. A. Espécies de Eucilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) Parasitoides de Larvas Frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. **An. Soc. Entomol. Brasil,** v. 28, n. 2, p. 263, jun. 1999.

HASSELL, M. P.; WAAGE, J. K. Host parasitoid population interactions. **Annu. Rev. Entomol.,** n. 29, p. 89-114, 1984.

IANNUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; NOBRE, C. E. B.; SUZUKI, D. K.; MUNIZ, F. J. de A. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação

de caatinga. In: LEAL; TABARELI; SILVA (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p.367-389.

INFANTE, F. Los betílidos (Bethylidae) uma familia de insetos poco conocida. **BioDIVERSITAS**, Boletim bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, ano 6, n. 37, p.1-4, 2001.

INFANTE, F., MUMFORD, J.; GARCÍA-BALLINAS A. Predation by native arthropods on the african parasitoid *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethylidae) in coffee plantations of México. **Florida Entomologist**, v. 86, n. 1, p. 86-88, 2003.

KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. Pollination of *Coffea canephora* in relation to local and regional agroforestry management. **Journal of Applied Ecology**, n. 40, p. 837-845, 2003.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, Stanford, v. 99, n. 26, p.16812-16816, 2002.

LASALLE, J.; GAULD, I. D. Hymenoptera: Their Diversity, and Their Impact on the Diversity of Other Organisms. In: LASALLE, J.; GAULD, I. D. (Eds.). **Hymenoptera and Biodiversity**. London: CAB International, 1993. p 1-26.

LAUZIÈRE, I.; BRODEUR, J.; PÉREZ-LACHAUD, G. Host stage selection and suitability in *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethylidae), a parasitoid of the Coffee Berry Borer. **Biological Control**, n. 21, p. 128-133, 2001.

LEMO, O. L.; BOARETO, M. A. C.; NASCIMENTO, M. L.; MELO, T. L.; BARRETO, A. P. P.; SILVA, K. S.; KHOURI, C. R.; SANTOS, P. S.; MOREIRA, W.V. Flutuação populacional do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella* GUÉRIN-MÈNEVILLE e PERROTET, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e de seus inimigos naturais nos municípios de Vitória da Conquista e Barreiras-BA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESB, 7., 2003. Vitória da Conquista-BA, **Resumos expandidos...** p. 97-100.

LESSI, R.A. **Café- resolvendo dois sérios problemas**. Correio Agrícola, n.2, p. 2-3, 1991.

LIMA, M. S.; RIBEIRO, A. E. L.; BOARETO, M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S.; PUJOL-LUZ, J. R.; PENTEADO-DIAS, A. M.; SANTOS, P. R. P.;

ROCHA, S. A. A. Ocorrência de parasitóide na mosca-da-raiz (*Chiromyza vitata* Wiedemann) (Diptera: Stratiomyidae) no pólo cafeeiro de Vitória da Conquista-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 26, Marília-SP, 2000. **Resumos...** SDR/PROCAFE/PNFC, 2000 a. p. 196-197.

LIMA, M. S.; RIBEIRO, A. E. L.; BRANDÃO, A. L. S.; BOARETTO, M. A. C.; ROCHA, S. A. A.; CAROSO, G. F.; SANTOS, P. R. P. Caracterização da ocorrência da mosca-das-raízes (*Chiromyza vitata* Wiedemann) (Diptera, Stratiomyidae) no pólo cafeeiro de Vitória da Conquista-BA. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 5., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2000. Vitória da Conquista, **Resumos...** UESB, 2000 b, p.215.

LOPES, S. C.; VIANA, A. E. S.; SANTOS, P. R. P.; MOREIRA, M. A.; CARVALHO, G. S.; SAMPAIO, G. V. Avaliação de variedades de café (*Coffea arabica* L.) no Planalto de Vitória da Conquista, Estado da Bahia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro, **Resumos...** EMBRAPA, 2003, p.223-224.

MARCHIORI, C. H.; PENTEADO-DIAS, A. M. Famílias de parasitóides coletadas em área de mata e pastagens no município de Itumbiara, Estado de Goiás. **Acta Scientiarum:** Maringá, v. 24, n. 4, p. 897-899, 2002.

MARQUINI, F.; PIKANÇO, M. C.; DEMUNER, A. J.; SILVA, E. M.; MORENO, S. C. Relação entre as densidades de parasitismo e do bicho-mineiro no cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro, **Resumos...** EMBRAPA, 2003, p. 351.

MASNER, L. Family Monomachidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: an identification guide families.** Canadá, 1993. p. 395-448.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil:** pequeno manual de recomendações. Seção de Programação/DEPET/DIPRO/IBC. 1986. 215 p.

MATIELLO, J.B. **Gosto do meu cafezal.** Rio de Janeiro, MAA/SDR/PROCAFÉ, 1997. 262 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: Ed. UESB, 2004, p.169-195.

MELO, T. L. **Flutuação populacional, predação e parasitismo do bicho-**

**mineiro (*Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em duas regiões cafeeiras do Estado da Bahia.** 134p. 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

MORAIS, J. C. **Pragas do cafeeiro:** importância e métodos alternativos de controle. Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.7-10.

NIEVES-ALDREY, J. L.; FONTAL-CAZALLA, F. M. Filogenia y evolución del orden hymenoptera **Bol. S.E.A.**, n. 26, p. 459-474, 1999.

NUNES, L. M.; CROCHEMORE, M. L.; MILACH, S. C. K; OLIVEIRA, A. da S. Distinção entre cultivares de cafeeiro por AFLP: perspectivas para o registro de proteção. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., Porto Seguro, 2003. **Resumos...** EMBRAPA, 2003, p. 92.

PARRA, J. R. P; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: terminologia. In: PARRA et al. (Eds.). **Controle biológico no Brasil:** parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002, p. 1-13.

PÉREZ-LACHAUD, G.; HARDY, I.C.W. Alternative hosts for Bethyloid Parasitoids of the Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). **Biological Control**, n. 22, p. 265-277, 2001.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E. S. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura do café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto-SP, Brasil. **Arq.Inst. Biol.**, São Paulo, v. 71, n.1, p. 41-44, jan./mar. 2004.

PERIOTO, N. W.; LARA R. I. R. Himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) da Mata Atlântica.I. Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.4, p.441-445, out./dez., 2003.

PERIOTO, N. W.; LARA R. I. R; SELEGATTO, A. Himenópteros parasitóides da Mata Atlântica. II. Núcleo Grajaúna, Rio verde da Estação Ecológica Juréia-Itatins, Iguape-SP, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.1, p.81-85, jan./mar., 2005.

REIS JR, R.; SOUZA, O. G. de; VILELA, E. F. Predators Impairing the Natural Biological Control of Parasitoids. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 29, n. 3, p. 507-

514, 2000.

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

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; MELLEES, C. C. A. Pragas do cafeeiro. **Inf. Agrop.**, Belo Horizonte, v.10, n.109, p. 3-57, 1984.

RIBEIRO, A. E. L. **Análise faunística e ocorrência sazonal de crisopídeos (Neuroptera: Crysopidae) em agroecossistemas da região Sudoeste da Bahia.** 2005.109p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

RICKETTS, T. H. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. **Conservation Biology**, v.18, p.1262-1271, 2004.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R.; SOUZA, B.; SOUSA, M. V.; REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Vetores de *Xylela* em cafeeiros no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. **Resumos Expandidos...** v. 1. set. 2000.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R.; SOUZA, B.; TORRES, A. F.; REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Flutuação populacional e análise faunística de cigarrinhas que ocorrem em cafeeiros no Sul do Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2002. **Resumos Expandidos...** 2002. p. 1951-1955.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS A. M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. **Rev. Bras. entomol.**, São Paulo, v.47, n.2, p.187-195, 2003.

SHARKEY, M. J. Family Braconidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: An identification guide families.** Canadá, 1993. p. 362-395.

SOARES FILHO, A. O. **Estudo fitossociológico de duas florestas em região ecotonal no Planalto de Vitória de Conquista.** 2000. 154p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, USP, SP.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods.** With particular reference to the study of insects populations. London: Chapman & Hall, 1978. 523p.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Pragas do Cafeeiro - Reconhecimento e Controle.**

CPT Viçosa. 2000, 156 p.

SOUZA, S. A. S.; RESENDE, A. L. S.; STRIKIS, P. C.; COSTA, J. R.; RICCI, M. S. F.; AGUIAR-MENEZES, E. L. Infestação Natural de Moscas Frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em Café Arábica, sob Cultivo Orgânico Arborizado e a Pleno Sol, em Valença-RJ. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 4, p. 639-648, jul./aug. 2005.

SPERBER, F. C.; NAKAYAMA, K.; VALVERDE, M. J.; NEVES, F. de S. Tree species richness and density affect parasitoid diversity in cacao agroforestry. **Elsevier: Basic and Applied Ecology**, n. 5, p. 241-25, 2004.

STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set. **Oecologia**, n. 121, p. 432-440, 1999.

SUDOESTE DA BAHIA. **Perfil sócio econômico**. Vitória da Conquista, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1996. 124p. (Documento I).

TORRES, C. A. S. **Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) e seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2004. 71p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

VENEZIANO, W.; SOUZA, F. de F.; SANTOS, M. M. Influência de diferentes espaçamentos e números de hastes no rendimento de lavouras de café conilon, em Ouro Preto do oeste –RO. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003. Porto Seguro, **Resumos...** EMBRAPA, 2003, p. 300.

WAHL, D. B. Family Ichneumonidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: an identification guide families**. Canadá, 1993. p. 395-448.

WAHL, D. B.; SHARKEY, M. J. Superfamily Ichneumonoidea. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: an identification guide families**. Canadá, 1993. p. 358-362.