



**DIVERSIDADE DE VESPAS PARASITÓIDES
(Hymenoptera: Parasitica) EM ÁREAS DE
CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*) E EM UMA
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA
LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PIATÃ,
CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA**

MAGNO CLERY DA PALMA SANTOS

2008

MAGNO CLERY DA PALMA SANTOS

**DIVERSIDADE DE VESPAS PARASITÓIDES (Hymenoptera:
Parasitica) EM ÁREAS DE CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*) E EM
UMA ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA LOCALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE PIATÃ, CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA**

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.

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

Co-Orientador
Prof. *D.Sc.* Ayres de Oliveira Menezes Júnior

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA-BRASIL
2008

S236d Santos, Magno Clery da Palma.

Diversidade de vespas parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica*) e em uma área de vegetação nativa localizadas nos município de Piatã, Chapada Diamantina, Bahia / Magno Clery da Palma Santos. -- Vitória da Conquista: UESB, 2008. 69 f.: il. Color.

Orientador (a): Raquel Pérez-Maluf.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2007.

Referências: f. 59-69.

1. Hymenoptera – Controle biológico – Cafezais –Chapada Diamantina (BA). 2. *Coffea arabica*. 3. Parasitica. 4. Fitotecnia – Tese. I. Pérez-Maluf, Raquel. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III T.

CDD: 595.79098142

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 vespas parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica*) e em uma área de vegetação nativa localizadas no município de Piatã, Chapada Diamantina, Bahia”.

Autor: Magno Clery da Palma 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.

Presidente



Prof. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, D. Sc.- UFRB



Prof. Juvenal Cordeiro Silva Júnior, D. Sc - UESB

Data de realização: 29 de fevereiro de 2008.

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

A Deus, meus pais e irmãos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao meu grande amor Carla Andréia pelo companheirismo, compreensão e apoio em todos os momentos dessa fase repleta de boas emoções em que estamos vivendo;

À orientadora e sempre amiga Raquel Pérez-Maluf, sempre prestativa e alegre em todos esses anos do curso de graduação na iniciação científica e pós-graduação, pelo apoio, ensinamentos, estímulo à pesquisa e exemplo de vida;

Ao co-orientador Ayres, pelo apoio na identificação do material de coleta;

Aos Colegas do Mestrado, em especial a Sandro Nascimento pela amizade e oportunidade da experiência profissional na FTCead;

Aos colegas do LABISA, Gerônimo, Paty, Itamar e Luciana;

Aos estagiários do LABISA, Juliana e Cristhiano, pelo apoio na identificação dos parasitóides;

Aos professores do Mestrado pela contribuição nessa formação, em especial à Prof^ª Maria Aparecida Castellani;

À professora Maria Lúcia Del-Grande pelo apoio no Laboratório de Zoologia e ao Prof^º Raymundo Neto pelo apoio no LABISA;

À Capes pela concessão da bolsa;

Ao proprietário da Fazenda Tijuco Antônio Rigno e da Fazenda Flor de Café e da área de vegetação nativa Brígida Salgado;

Aos grandes amigos da casa do estudante do ano 2000 pela amizade e apoio em todos os momentos dessa jornada;

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento dessa pesquisa.

SANTOS, M. C. P. **Diversidade de vespas parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em áreas de cultivo de café (*Coffea arabica*) e em uma área de vegetação nativa localizadas no município de Piatã, Chapada Diamantina, Bahia.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2008. 69p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).*

RESUMO

Os himenópteros parasitóides são inimigos naturais de insetos-praga e têm demonstrado eficiência no controle dos mesmos, por isso, conhecer a fauna desses parasitóides é uma estratégia que contribui com o manejo mais adequado para a manutenção do equilíbrio ecológico da região. Essa pesquisa buscou identificar a diversidade de vespas parasitóides em culturas de café orgânico e convencional, importantes na economia do município, e uma área de vegetação nativa em Piatã, BA. As coletas foram realizadas por meio de armadilhas Malaise instaladas uma em cada área. As armadilhas permaneceram no campo por sete dias em coletas mensais, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007. Posteriormente, o material de coleta foi triado, conservado em álcool 70% e identificado em nível de família. Foram coletados 14.077 indivíduos de himenópteros distribuídos em 9 superfamílias, Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysoidea, Cynipoidea, Evanioidea, Ichneumonoidea, Mymarommatoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea e 28 famílias. Do total de parasitóides 5.537 foram coletados no café orgânico, 5.432 no café convencional e 3.108 na vegetação nativa. Nas três áreas foram coletadas 8 famílias constantes e dominantes, destacando-se as famílias Braconidae, mais freqüente na vegetação nativa com 17,08%, e a família Ichneumonidae, mais freqüente no café orgânico e convencional com 22,72% e 23,34%, respectivamente. As famílias Bethyidae, Braconidae, Eulophidae e Monomachidae devem ser observadas em relação ao controle biológico no café e as famílias Encyrtidae, Trichogrammatidae e Scelionidae merecem atenção quanto aos programas de controle biológico em outras culturas. Conclui-se que a vegetação nativa serve como reservatório natural para a manutenção da diversidade de parasitóides nas áreas com cultivo de café; as áreas de coleta foram bastante similares, ocorrendo maior proximidade entre os locais com cultivo de café.

Palavras-chave: Parasitica. *Coffea arabica*. Agricultura Orgânica. Controle Biológico. Complexo Tritrófico.

* Orientadora: Raquel Pérez-Maluf, D.Sc., UESB e Co-Orientador: Ayres de Oliveira Menezes Júnior, D.Sc., UEL.

Santos, M. C. P. **Diversity of wasps parasitoids (Hymenoptera: Parasitica) in areas of cultivation of coffee (*Coffea arabica*) and in an area of native vegetation located in Piatã, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil.** Vitória da Conquista - BA: UESB, 2008. 69p. (Dissertation - Masters in Agronomy, Area of Concentration in Fitotecnia)*

ABSTRACT

The himenopterans parasitoids are natural enemies of insect pests and have demonstrated efficiency in control of it; hence, the knowledge of these parasitoids fauna is a strategy that contributes the most appropriate management for maintaining the ecological balance in the region. The aim of this research was to identify the diversity of wasps parasitoids in cultures of organic and conventional coffee, which are important to the economy in the municipality; and an area of native vegetation in Piatã, BA. The samples were collected through a Malaise trap installed in each area. The traps remained in the field for seven days in monthly collections for September 2006 to August 2007. Subsequently, the collected material was stored in 70% ethanol and identified at the family level. We collected 14,077 individuals of hymenopters distributed through 9 superfamilies: Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysidioidea, Cynipoidea, Evanioidea, Ichneumonoidea, Mymarommatoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea and 28 families. Of the total parasitoids, 5,537 were collected in organic coffee; 5,432 in the conventional coffee culture; and 3,108 in native vegetation. In all three areas were collected 8 constant and dominant families, highlighting the families Braconidae, more frequent in native vegetation with 17.08%; and the family Ichneumonidae, more frequent in organic and conventional coffee crop with 22.72% and 23.34 % respectively. The families Bethyidae, Braconidae, Eulophidae and Monomachidae must be observed in relation to biological control in coffee; and the families Encyrtidae, Trichogrammatidae and Scelionidae deserve attention on programs of biological control into other cultures. Native vegetation serves as a natural reservoir for maintaining the diversity of parasitoids in areas with cultivation of coffee; the areas of collection were quite similar, experiencing greater proximity between places with cultivation of coffee.

Keywords: Parasitica, *Coffea arabica*, organic agriculture, biological control, tritrophic complex.

* Adviser: Raquel Pérez-Maluf, *D. Sc.* – UESB and Co-adviser: Ayres de Oliveira Menezes Júnior, *D. Sc.* – UEL.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas utilizadas para a coleta: vegetação nativa (A) e com cultivo de café orgânico (B), localizadas em Piatã – BA, setembro de 2006.....	32
Figura 1 (C) - Área com cultivo de café convencional, localizada em Piatã – BA, setembro de 2006.....	33
Figura 2 - Frasco coletor componente da armadilha Malaise, após sete dias na área com cultivo de café convencional, em Piatã-BA, fevereiro de 2007.....	34
Figura 3 - Dendograma de similaridade entre a área de vegetação nativa (VNATIVA) e culturas de café orgânico (CFORG) e convencional (CFCONV), localizadas em Piatã-BA. (distâncias= 1 - coeficiente de correlação de Pearson).....	43
Figura 4 - Flutuação do total das famílias de himenópteros parasitóides entre os meses de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-BA.....	55
Figura 5 - Flutuação das famílias de parasitóides constantes e dominantes na área de vegetação nativa no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.....	56
Figura 6 - Flutuação das famílias parasitóides constantes e dominantes na área com café orgânico no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.....	56
Figura 7 - Flutuação das famílias de parasitóides constantes e dominantes na área com café convencional no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de himenópteros parasitóides coletados em áreas de vegetação nativa (V. nativa), café orgânico (C. orgânico) e café convencional (C. convencional), por meio de armadilhas Malaise, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, no município de Piatã-Bahia.	38
Tabela 2 – Índices de similaridade (Morisita) entre a vegetação nativa, o café orgânico e o café convencional, localizadas em Piatã-BA.	43
Tabela 3 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de vegetação nativa, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, em Piatã-BA.	47
Tabela 4 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de cultivo de café orgânico, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, Piatã-Bahia.	49
Tabela 5 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de cultivo de café convencional, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, Piatã-Bahia.	51

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIC	Associação Brasileira da Indústria do Café
ASCAMP	Associação dos Cafeicultores do Município de Piatã
COOCAMP	Cooperativa dos Cafeicultores do Município de Piatã
EMCAPA	Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
IBD	Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural
IFOAM	Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica
LABISA	Laboratório de Biodiversidade do Semi-Árido
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UESB	Universidade Estadual do Sudeste da Bahia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.2 Agricultura convencional: aspectos gerais.....	16
2.3 Agricultura sustentável.....	18
2.4 Himenópteros parasitóides.....	21
2.4.1 <i>Panorama das pesquisas sobre os parasitóides associados às culturas</i>	23
2.5 O complexo tritrófico entre plantas, herbívoros e inimigos naturais	26
2.6 Estudo da fauna de himenópteros parasitóides em áreas cultivadas	29
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 Local de coleta.....	31
3.2 Método e procedimento de coleta.....	33
3.3 Índices faunísticos aplicados às famílias de parasitóides	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.1 Similaridade entre as áreas de vegetação nativa, cultivo orgânico e cultivo convencional de café.....	43
4.2 Análise Faunística das Famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica)	45
4.2.1 <i>Área de vegetação nativa</i>	45
4.2.2 <i>Área de cultivo com café orgânico</i>	48
4.2.3 <i>Área de cultivo de café convencional</i>	50
4.3 Flutuação das coletas de himenópteros parasitóides entre os meses de coleta	53
5 CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura da Bahia vem contribuindo, nos últimos anos, para o crescimento do mercado cafeeiro no Brasil. Pela primeira vez, a Bahia surge como o terceiro produtor de café do país, respondendo por 8% da produção nacional com uma produção anual de dois milhões de sacas, gerando em torno de 400 mil empregos na época de colheita, como informa a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2007a, 2007b).

Entre as regiões baianas produtoras de café, destaca-se a Chapada Diamantina que produz, em média, 500 mil sacas de café por ano, tendo na produção de cafés especiais um crescimento significativo. O município de Piatã, localizado nessa região, destaca-se na produção desse tipo de café, recebendo premiações desde 2003 e culminando com o primeiro lugar em 2006 no concurso promovido pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) (SEI, 2006; SEI, 2007c).

A produção destes cafés, ditos especiais implica em um manejo diferenciado da cultura, onde a utilização de práticas de manejo de baixo impacto no meio ambiente seja privilegiada. Entre essas práticas, há uma tendência na redução do uso de pesticidas para o controle de pragas e um aumento em mecanismos de controle biológico com a utilização de parasitóides.

Em uma área cultivável, as relações entre os diferentes componentes do meio ambiente devem ser investigadas. Especificamente, conhecer as relações do complexo tritrófico (planta-herbívoro-inimigo natural) contribui para aplicação de métodos que tenham como objetivos o controle de insetos-praga (PANIZZI; PARRA, 1991). Neste contexto, a utilização de inimigos naturais constitui uma estratégia de controle eficaz desde que sejam asseguradas as condições ecológicas essenciais de sobrevivência e reprodução.

No intuito de contribuir para o delineamento de estratégias visando a melhoria do processo produtivo do café, propõe-se esse estudo sobre a diversidade de vespas parasitóides em áreas de cafezais, cultivados em sistema convencional e orgânico e em área de vegetação nativa de transição entre caatinga, cerrado, cerrado-arbóreo e floresta estacional, utilizando armadilhas de interceptação de vôo do tipo Malaise.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura cafeeira no município de Piatã

A produção de café (Rubiaceae) do Brasil representa cerca de 40% ao ano em relação a produção mundial, e esse dado o elevou ao plano de primeiro produtor no mundo (MOREIRA, 2003). A área cultivada com café no Brasil é de 2,3 milhões de hectares, com 2,14 milhões de hectares em produção e 165,81 mil hectares em formação (CONAB, 2006; ANDRADE; JAFELICE, 2005).

As regiões baianas produtoras de café vêm contribuindo, nos últimos anos, com o crescimento do mercado cafeeiro no Brasil. Dados recentes indicam a Bahia como o terceiro maior produtor de café do país, respondendo por 8% da produção nacional com uma produção anual de 2 milhões de sacas, gerando em torno de 400 mil empregos na época da colheita (SEI, 2007a).

Dessas regiões, a Chapada Diamantina produz, em média, 500 mil sacas por ano, tendo na produção de cafés especiais um crescimento significativo. O município de Piatã, localizado nessa região, destaca-se na produção desse tipo de café, recebendo premiações desde 2003 e culminando com o primeiro lugar em 2006 no concurso promovido pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) (SEI, 2006; SEI, 2007c).

O cultivo de café é a principal atividade econômica desenvolvida em Piatã, cuja produção foi de 716 toneladas em 2004 em uma área plantada de 2.000 ha (SEI, 2006). As primeiras plantações ocorreram no final da década de 70 e início da década de 80 do século passado. Ao longo desse período, o número de plantadores se acentuou e, a partir da organização dos cafeicultores em Associação e Cooperativa, houve um aumento dessa cultura no município de Piatã.

Com o empenho de alguns produtores de café daquele município representados, principalmente, por Alcântara² ocorreu em 1997 a criação da Associação dos Cafeicultores do Município de Piatã (ASCAMP) e, posteriormente em 2000, houve a criação da Cooperativa dos Cafeicultores do Município de Piatã (COOCAMP), objetivando fortalecer e melhorar, a cada dia, a produção de café no município, tendo como principal objetivo buscar melhores técnicas para organização do processo produtivo, além de envolver o pequeno produtor em todo o processo.

A partir do envolvimento com o mercado externo por meio dos concursos que selecionam cafés de qualidade, teve início a preocupação com o meio ambiente, pois os compradores internacionais analisam todo o processo produtivo, principalmente a manutenção de áreas de reserva natural e diminuição de resíduos tóxicos no meio. Também é observada na região a aquisição de máquinas que implementaram o manejo dos cafezais e o crescimento da cafeicultura orgânica, dando ênfase ao rendimento e valorização ambiental (ALCÂNTARA).³

A criação da ASCAMP e COOCAMP também serviu para despertar o produtor para os concursos que premiam um tipo de café considerado de qualidade. Para essa qualificação todo o processo de produção é avaliado, incluindo a reserva de áreas de proteção ambiental no local de cultivo. A partir desse envolvimento em concursos o município começou a receber premiações desde 2003, atingindo o primeiro lugar em 2006 no concurso promovido pela Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) (SEI, 2007c).

A cultura do café possui ciclo longo e exige grandes investimentos, portanto é necessário observar os fatores relacionados à produção (GONÇALVES e outros, 2004) e a diversidade de insetos presentes na lavoura.

² Informação pessoal

³ informação pessoal

Esses insetos se alimentam das folhas ou frutos do café e mantê-los em níveis não prejudiciais à produção deve estar nos objetivos do produtor, no intuito de obter um retorno maior com a sua lavoura, pois como indicam Guerreiro-Filho e Maluf (2004), o controle químico de uma praga representa em torno de 12% do custo total da produção, além de causar risco ao homem e ao meio ambiente.

Devido a atividade negativa provocada pelos insetos herbívoros em áreas de cultivo de café e o papel controlador dos seus inimigos naturais, é importante implantar pesquisas que visem conhecer a fauna de parasitóides associados a essa cultura, em diferentes regiões, principalmente no município de Piatã, uma região estruturada economicamente na cultura do café e que não possui esse tipo de pesquisa, no intuito de contribuir com futuras pesquisas que visem a melhoria do processo produtivo relativo ao controle da população de insetos-praga evitando o uso de inseticidas sintéticos, além da conservação da biodiversidade local.

2.2 Agricultura convencional: aspectos gerais

O Brasil destaca-se por ser um país que tem uma base econômica agrícola muito evidente e, embora haja necessidade de atender o mercado interno de alimentos e as exportações de produtos, existe um fator limitante que é o impacto negativo no ecossistema (POLANCZICK e outros, 2003). Esse impacto torna-se evidente quando observada a extensão da agricultura pelo mundo, que segundo Altieri e Nicholls (2003) é de aproximadamente 25 a 30% dos solos, constituindo-se numa atividade que simplifica a estrutura do ambiente sobre áreas extensas.

Na atividade agrícola o manejo utilizado para a cultura reflete-se na dinâmica do agroecossistema e o mesmo responderá sobre fatores socioeconômicos e ambientais (ARMANDO, 2002). Esses fatores começaram a

despontar a partir de 1960, quando a agricultura convencional começou a dar sinais de exaustão, expondo uma degradação ambiental visível causada pela prática da agricultura intensiva (SANTANA, 2005).

Esse modelo convencional torna-se insustentável se não forem tomadas medidas que contornem a base dessa agricultura, sendo necessário avaliar, entre outros, a aplicação de fertilizantes e o controle químico de insetos que causam danos à produção. Os efeitos dos produtos químicos para o controle de pragas podem ser percebidos não somente no meio ambiente como também na intoxicação nos produtores rurais (POLANCZICK e outros, 2003).

Dias (2003) aponta também, como efeitos dos produtos químicos utilizados no controle de insetos em culturas, solos erodidos e desmatados, rios poluídos, sem vida e alterações climáticas.

Além do uso de produtos químicos em excesso as atividades mecânicas que geram mudanças no uso do solo constituem-se numas das atividades que têm contribuído negativamente para as conseqüências ambientais, visto que, afetam amplamente a comunidade de espécies nativas da região por conseqüência de mudanças em seu habitat (HERNÁNDEZ-RUIZ; CASTAÑO-MENESES, 2006).

O objetivo de obter lucros mais rápidos é outro fator que deve ser observado na agricultura, pois para que isso ocorra muitos agricultores fazem uso de inadequadas inovações tecnológicas e científicas que podem gerar conseqüências numa escala econômica e ambiental, como os agrotóxicos, cuja utilização vem do Pós-Guerra, e ao mesmo podem gerar custos à produção e provocar impactos tanto nas comunidades de insetos-praga como de seus inimigos naturais (GLIESSMAN, 2001).

Reis Jr e outros (2000) destacam que para o crescimento e melhoria da qualidade do processo produtivo, bem como diminuição nos custos da produção e da poluição causada por agroquímicos, é essencial manter as comunidades de

insetos-praga num nível que não causem problemas às plantações e para isso faz-se necessário o desenvolvimento e a adoção de novas tecnologias no manejo desses insetos para que não ocorram conseqüências ambientais negativas.

2.3 Agricultura sustentável

Países que adotaram o modelo de agricultura convencional têm apresentado, nas últimas décadas, um declínio na produção. Devido a isso, pode ser observado o desenvolvimento de processos alternativos para a produção agrícola numa perspectiva orgânica e sustentável, sem perder os rumos da produtividade e viabilidade econômica (GLIESSMAN, 2001).

Um tipo sustentável de manejo agrícola é o orgânico que, Segundo Zehnder e outros (2007), tem experimentado nas últimas décadas um rápido desenvolvimento em todo o mundo. No entanto, apesar do crescimento da agricultura orgânica, esse modelo representa apenas 1% do total da área utilizada para agricultura em aproximadamente 120 países.

Altieri (1999) descreve que no modelo de agricultura orgânica é observada a proteção das áreas de mata nativa contribuindo com uma produção menos impactante ao meio e potencializando a interação entre os componentes do ecossistema. Altieri e outros (2007) indicam que a regulação interna de agroecossistemas é altamente dependente do nível de diversidade de animais e plantas presentes, tendo a biodiversidade um papel que vai além dos limites da produção alimentar, como a reciclagem de nutrientes e regulação do microclima, além do controle biológico natural, ação de polinizadores, enriquecimento do solo. Armando (2002) afirma que nesse modelo ocorre também a neutralização de produtos tóxicos.

A presença da vegetação circundante às áreas de cultivo é um importante fator para a manutenção da estabilidade da comunidade de

predadores e parasitóides. Chay-Hernández e outros (2006) demonstram que as famílias Braconidae e Ichneumonidae exibiram maior diversidade em área com presença de vegetação no entorno da área de cultivo do que a área sem essa vegetação. Esse fato é corroborado por Nicholls e Altieri (2007), apontando que os inimigos naturais necessitam não somente de presas e hospedeiros para completar seus ciclos de vida, como também, locais de refúgio e alternativas para a alimentação, principalmente na ausência de seus hospedeiros nos diferentes ciclos da cultura.

Segundo Bianchi e outros (2006) que realizaram uma intensa revisão sobre a regulação sustentável de pragas pelo manejo da paisagem, apontam que a diversidade vegetal numa área agrícola promove melhor interação entre as pragas e os inimigos naturais, e como cita Crane (2003), essa diversidade também contribui com a regulação climática, purificação da água e do solo.

A Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM, 2007) defende que todo o sistema de produção alimentar e de fibras deve avaliar as conseqüências ambientais, tanto sociais quanto economicamente, em meio à produção, evitando a entrada de produtos sintéticos para controle de pragas e doenças que possam causar modificações genéticas aos organismos. Esse é o conceito de agricultura orgânica e o aumento do sucesso da produção é buscado por meio da reciclagem de nutrientes, respeitando a capacidade natural de plantas, animais e do solo, otimizando em todos os aspectos a qualidade da agricultura e do meio ambiente.

Durante as últimas décadas ocorreu uma perda de biodiversidade mundial numa escala sem precedentes como conseqüência da intensificação da agricultura (TSCHARNTKE e outros, 2005). Trabalhar o manejo da produção de forma orgânica contribui para uma agricultura mais sustentável, pois é feito uso de técnicas que tratam a natureza de forma holística, integrando agricultura e biodiversidade, conservação do solo, diminuindo o uso de fertilizantes

sintéticos e pesticidas. Esse modelo de manejo da produção favorece não somente aos humanos, como também a fauna e a flora associada à área produtiva (IFOAM, 2007).

Criar condições para a conservação da biodiversidade em um agroecossistema permitirá o estabelecimento de estratégias adequadas para o efetivo funcionamento da regulação de insetos-praga, ou seja, havendo uma maior diversidade de vegetais, de animais e de organismos no solo num sistema de produção, maior será a heterogeneidade da comunidade de insetos benéficos (ALTIERI e outros, 2007), evitando o uso de pesticidas químicos protegendo a comunidade de artrópodes e diferentes tipos de inimigos naturais (IGNACIMUTHU, 2005).

Nicholls e Altieri (2007) indicam que a biodiversidade tem papel fundamental nas defesas dos cultivos, pois quanto mais diversificada for a área de plantação, maior será a sustentação desse local por comunidades de insetos benéficos e dessa forma evita, como citam Zendher e outros (2007), medidas curativas. Altieri e Nicholls (2003) apontam que se devem aplicar as melhores técnicas no intuito de gerar ou aumentar os serviços ecológicos, tais como, controle biológico, ciclagem de nutrientes e a conservação de solos e da água.

Yamada (2001) destaca que os estudos sobre a biodiversidade de uma região vêm ganhando destaque, pois está ocorrendo atualmente uma rápida mudança ambiental dos ecossistemas naturais para áreas de plantação de culturas. Na perspectiva do manejo da agricultura sustentável os recursos naturais devem estar disponíveis para gerações atuais e futuras envolvendo os fatores sociais, políticos, econômicos, culturais e ecológicos, mantendo ou melhorando a produção ao longo do tempo observando os problemas ecológicos e pressões socioeconômicas de longo prazo (LUCON, 2004). É necessário entender também que todos os seres vivos estão sujeitos as mesmas leis

naturais, incluindo o homem, evidenciando a necessidade de mudanças quanto ao processo produtivo convencional (DIAS, 2003).

2.4 Himenópteros parasitóides

A Ordem Hymenoptera é composta de espécies que habitam os diferentes tipos de ambientes, sendo incluídos nessa ordem cerca de 115.000 representantes, e uma perspectiva aponta que existem cerca de 250.000 espécies em diferentes regiões do mundo (AZEVEDO; SANTOS, 2000).

O comportamento de espécies que atacam as suas presas é representado pelos termos Predador, Parasito e Parasitóide. Em se tratando daqueles animais que serão atacados, os mesmos podem ser classificados como presas, quando são mortos diretamente pelo predador e hospedeiros, permanecendo vivos servindo de alimento para outro animal que o atacou, normalmente parasitas ou parasitóides (PANIZZI; PARRA, 1991).

O organismo que pratica o parasitismo geralmente é menor que a sua presa e ao parasitá-la não leva à morte. Já os predadores normalmente são maiores que a presa, e ao atacar podem matá-la. Para realizar seu ciclo de vida os predadores necessitam de mais de uma presa (FERREIRA, 1999).

O termo parasitóide refere-se aos insetos que possuem um comportamento de vida intermediário entre os predadores e os parasitas. Os parasitóides adultos possuem vida livre e se alimentam de néctar e pólen. Ao encontrar um hospedeiro, a fêmea deposita um ou vários ovos sobre ele e a larva do parasitóide se alimentará do tecido desse hospedeiro o qual morre nessa relação (WAAGE; GREATHEAD, 1986). Ricklefs (2003) aponta que os parasitóides podem ser classificados tanto como parasitas, quando residem dentro de um hospedeiro vivo comendo seus tecidos, quanto predadores, pois matam seus hospedeiros de forma inevitável.

Segundo Pennacchio e Strand (2006), insetos parasitóides ocorrem nas ordens Coleoptera, Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera sendo mais comuns na ordem Hymenoptera, onde as estimativas atuais indicam que as vespas parasitóides podem constituir de 10 a 20% do total de insetos.

Como citam Azevedo e Santos (2000), os parasitóides representam o grupo com grande valor econômico e o maior número de espécies dentre os Hymenoptera. Essa ordem é tradicionalmente dividida em Symphyta e Apocrita. Em Apocrita são aceitas duas subdivisões, Parasitica e Aculeata (MASON; HUBER, 1993). Gauld (1986) aponta que existem mais espécies de Ichneumonidae (Hymenoptera: Parasitica) do que de vertebrados.

Em função do local de deposição dos ovos, esses insetos podem ser classificados como endo ou ectoparasitóides, em que os ovos são depositados no interior ou sobre os hospedeiros, respectivamente. Os hospedeiros, freqüentemente, são ovos, larvas, pupas ou imagos de outros insetos. Essa característica reprodutiva confere aos parasitóides a propriedade de regular populações de outros insetos que, num nível populacional alto, podem provocar prejuízos à agricultura e pecuária (MARCHIORI e outros, 2006).

Hymenoptera endoparasitóides podem ser encontrados nas superfamílias Platygastroidea e Cynipoidea; nas famílias Monomachidae, Diapriidae e Heloridae; indivíduos ectoparasitóides são Evanioidea, Ceraphronoidea, Ichneumonoidea e Chalcidoidea (MARCHIORI; LINHARES, 1999; PENNACCHIO; STRAND, 2006).

Os parasitóides também podem ser divididos, quanto ao modo de ataque do hospedeiro como Idiobiontes, cessando o desenvolvimento do hospedeiro após ser parasitado, e Cenobiontes, que permitem o desenvolvimento do hospedeiro (PENNACCHIO; STRAND, 2006). Para Askew e Shaw (1986), tanto os Cenobiontes quanto os Idiobiontes podem ser endoparasitóides ou ectoparasitóides, utilizando como citam Beckage e Gelman

(2004), vários métodos que criam um ambiente favorável a sua sobrevivência, como por exemplo, diminuir a atividade do sistema imune do hospedeiro afetando a ação de hormônios e do comportamento de defesa.

A atividade controladora de outros insetos desempenhada pelos parasitóides nos ecossistemas é tão importante que sem a mesma ocorreria um consumo alto de espécies vegetais por herbívoros e, nesse caso, tornam-se essenciais para a sustentação do equilíbrio ecológico, contribuindo com a diversidade de outros organismos (SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003).

Devido a essa função controladora, os parasitóides são repetidamente estudados com o propósito de serem utilizados em programas de controle de insetos (MARCHIORI; LINHARES, 1999). Para Nicholls e Altieri (2007), em programas de controle biológico a maioria dos insetos utilizados são moscas (Diptera), com ênfase na família Tachinidae e vespas (Hymenoptera) das superfamílias Chalcidoidea, Ichneumonoidea e Proctotrupeoidea.

Aproximadamente 75% dos Hymenoptera Parasítica ainda não foram descritos (RESTELLO, 2003), apesar de serem comuns e abundantes em todos os ecossistemas terrestres, participando em mais de 50% das cadeias alimentares, como por exemplo em florestas úmidas. Entre as famílias de parasitóides entomófagos, cerca de 50% têm hábito alimentar estritamente parasitóide, 25% são predadores e 25% predadores e parasitóides (AZEVEDO; SANTOS, 2000; SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003; LOFFREDO e outros, 2007).

2.4.1 Panorama das pesquisas sobre os parasitóides associados às culturas

A busca por alimentos sem resíduos de pesticidas tem pressionado o modelo da agricultura convencional, em escala global, a optar por novas alternativas para esse método de produção, fato que foi incentivado,

principalmente, pela ação dos consumidores mais atentos aos problemas ambientais (FADINI e outros, 2004). Em conjunto com outras estratégias, como o manejo sustentável dos recursos naturais e a preservação da biodiversidade, os programas de controle biológico contribuem com a sustentabilidade do agronegócio brasileiro (STEFANELO, 2002).

No Brasil, estão sendo desenvolvidas várias pesquisas sobre o controle biológico de insetos em diversas culturas, tornando-se uma estratégia que pode auxiliar na qualidade da produção, principalmente numa cultura orgânica que tem como vantagens a diminuição nos custos de produção, impactos ambientais reduzidos e menor exposição a produtos químicos pelo homem, sendo possível reduzir o uso dos mesmos em até 60% (EMBRAPA, 2006).

Venzon e outros (1999) apontam que a liberação de microhimenópteros numa área agrícola auxilia na regulação de insetos não benéficos, e Figueiredo e outros (2005) também observam que as pesquisas envolvendo os parasitóides em culturas, vêm apresentando resultados significativos, indicando até mesmo que os inimigos naturais podem regular a população de suas presas sem haver a necessidade de produtos químicos seletivos.

Desde 1978 a Embrapa vem trabalhando com pesquisas de controle biológico que visam controlar insetos como a lagarta (*Anticarsia gemmatalis*) e percevejos-da-soja (*Euchistus heros*), a cigarrinha (*Mahanarva posticata*) e a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), a lagarta do cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperza*), o pulgão-do-trigo (*Schizaphis graminum*) e a broca (*Hypothenemus hampei*) e o bicho mineiro do café (*Leucoptera coffeella*). Outro exemplo divulgado pelo site da Embrapa é o controle da mosca-de-chifres utilizando o besouro rola bosta (*Onthophagus gazella*), reduzindo em até 50% o uso de agrotóxicos (EMBRAPA, 2006).

Para o controle ambientalmente seguro da mosca-das-frutas, cuja infestação causa danos à fruticultura mundial, as espécies indicadas pertencem

as famílias Braconidae, Eucoilidae e Pteromalidae (PARANHOS e outros, 2007).

Associada a principal praga da cultura do tomate a *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) estão os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e para os percevejos da soja (Hemiptera: Pentatomidae), os parasitóides *Trissolcus basalus* e *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), Bueno (2008).

Também pode ser destacada para programas de controle biológico a família Encyrtidae, sobretudo pelo amplo poder de explorar diversos hospedeiros, como ovos ou larvas de Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Orthoptera, Hemiptera e Arachnida (GIBSON, 1993).

Pesquisas sobre inimigos naturais em culturas de café, igualmente podem ser destacadas. Dentre as principais pragas que atacam essa cultura está a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) que possui como inimigo natural, espécies da família Bethylidae, sendo considerada como a mais abundante da superfamília Chrysidoidea, possuindo cerca de 2.200 espécies, distribuídas em quatro subfamílias (FINNAMORE; BROTHERS, 1993). Infante e outros (2001) afirmam que *Cephalonomia stephanoderis* (Vespa do Togo) e *Prorops nasuta* (Vespa de Uganda) espécies da família Bethylidae, estão sendo empregadas como agentes de controle biológico da broca-do-café em regiões da América Latina. No Brasil, a introdução desses parasitóides também pode ser observada, principalmente pela Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) (CURE e outros, 1998).

Para o controle do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), outra praga-chave da cultura cafeeira tem sido indicadas espécies das famílias Braconidae e Eulophidae, principalmente por Melo (2007), que realizou um estudo em duas

regiões produtoras de café, Luiz Eduardo Magalhães e Vitória da Conquista, onde foram coletados 1.123 himenópteros parasitóides pertencentes a essas famílias.

Outra praga-chave na cultura do café é a mosca-das-raízes *Chiromyza vitata*, e em um estudo realizado por Boaretto e outros (2008) nos municípios de Barra do Choça, Planalto, Encruzilhada e Vitória da Conquista, foi encontrada associada aos pupários da mosca a espécie *Monomachus fuscator* Perty, 1833 (Hymenoptera: Monomachidae). Segundo Masner (1993), essa família contém dois gêneros e cerca de 20 espécies, sendo que a maior parte encontra-se nos trópicos, tendo como hospedeiros insetos da Ordem Diptera.

Representantes da família Monomachidae foram coletados por pesquisadores como Azevedo e Santos (2000), Dall'Oglio e outros (2000), Alencar e outros (2007), Santos (2007).

2.5 O complexo tritrófico entre plantas, herbívoros e inimigos naturais

As relações tróficas mantidas entre os organismos dentro de uma comunidade envolvem uma corrente alimentar que perpassa por diferentes níveis, originando uma extensa rede de interações que pode ser observada entre plantas, herbívoros e seus inimigos naturais. As interações tróficas ocorrem numa diversidade espacial, envolvendo uma dinâmica física e química do meio ambiente, incluindo os aspectos morfológicos, comportamentais e fisiológicos dos organismos, assim como, as inter e intra-interações entre todos os níveis, (MORAES e outros, 2000).

As comunidades de organismos vegetais e dos insetos estão dispersas por vários habitats na natureza interagindo entre si, formando uma rede de relações que se baseia principalmente na busca de alimentos e reprodução. Ao longo do tempo as plantas, principalmente angiospermas e os insetos mantêm

relações de mútua dependência favorecendo o processo de co-evolução, constituindo, segundo Panizzi e Parra (1991), em dois dos maiores grupos de organismos.

Plantas fornecem recursos alimentares, abrigo e locais de reprodução para os insetos. Estes por sua vez, contribuem com os processos reprodutivos atuando como agentes dispersores de pólen favorecendo a fecundação cruzada e incrementando a diversidade genética de espécies, destacando-se entre esses insetos as abelhas, vespas, borboletas, mariposas e moscas como principais polinizadores (PROCTOR e outros, 1996).

O conhecimento e a conservação das relações entre os organismos pertencentes a um sistema tritrófico servem não somente para manter a dinâmica do ecossistema natural, como também para ser aproveitado economicamente pelo homem no controle de insetos-praga em agroecossistemas. Os inimigos naturais dos herbívoros sejam eles predadores, parasitóides ou patógenos, oferecem uma alternativa em programas de manejo integrado de pragas (PANIZZI; PARRA, 1991).

No estudo das interações tritróficas, a cobertura vegetal é um aspecto importante, cujas características como o tamanho (altura ou volume), a heterogeneidade (diversidade de estruturas nas plantas) e conectividade (grande número de conexões entre as partes das plantas), determinam maior ou menor aproximação entre as plantas, os herbívoros e inimigos naturais. Esses três componentes são relevantes e podem influenciar amplamente no comportamento de forrageamento de parasitóides, como os do gênero *Trichogramma* (GINGRAS e outros, 2002).

O estado nutricional da planta também exerce papel importante na relação com herbívoros e predadores ou parasitóides. O conteúdo bioquímico das plantas pode resultar em presas com características nutricionais baixas ou tóxicas. Essa característica pode aumentar a mortalidade, reduzir as taxas de

desenvolvimento e crescimento, diminuindo a fecundidade dos inimigos naturais (GILES e outros, 2002).

A interação entre predador e parasitóide num sistema tritrófico também merece atenção quanto aos programas de controle biológico. Conhecer as características de interação dos parasitóides e predadores é de suma importância, uma vez que, pode haver uma influência negativa do ponto de vista do uso do mesmo recurso. Para exemplificar, Reis Jr e outros (2000) citam que o bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) (Guerin-Mèneville) é uma presa relacionada a oito espécies de parasitóides e três espécies de vespas predadoras, no entanto, as vespas alimentam-se das lagartas do bicho-mineiro e, quando as mesmas estão parasitadas, a população de parasitóides é influenciada negativamente pela ação das vespas predadoras.

Parra e outros (2002) citam que existem diversos exemplos do uso de parasitóides no controle de pragas, como pode ser percebido entre o braconídeo *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera, Braconidae) e a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lepidoptera, Crambidae). Para a traça-do-tomate; *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae) foi utilizado o *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae); e vários representantes de parasitóides (Hymenoptera) e predadores (Coleoptera) no intuito de controlar os pulgões de trigo (Hemiptera, Aphididae).

O controle biológico é uma estratégia que tem avançado muito no controle de insetos-praga. Nessas pesquisas, os parasitóides vêm demonstrando ser um inimigo natural promissor, conseguindo suprimir a população de insetos peste, sendo uma estratégia ecologicamente viável que propicia a redução do uso de inseticidas. Entre os insetos controladores destacam-se as famílias Ichneumonidae, Braconidae e Eulophidae (PEDERSEN; MILLS, 2004; REIS JÚNIOR, 1999).

2.6 Estudo da fauna de himenópteros parasitóides em áreas cultivadas

Devido a riqueza de espécies de insetos, não existe um método que capture todas as famílias de himenópteros com efetividade, no entanto, armadilhas do tipo Malaise estão demonstrando serem eficazes na captura de insetos das ordens Hymenoptera, Diptera, Thysanoptera e Coleoptera, além de evidenciar a abundância relativa do local de estudo (CAMPOS e outros, 2000).

As armadilhas do tipo Malaise constituem uma estrutura em forma de tenda, confeccionada com uma malha fina semelhante a uma rede nas cores preta na parte inferior e branca na região superior (SÄÄKSJÄRVI e outros, 2004), sustentada por madeira. A técnica utilizada busca interceptar o voo de pequenos insetos e, como os insetos têm uma tendência natural de voar em direção à luz, direcionam-se para cima onde há um frasco coletor contendo álcool 70% sendo então capturados.

O tempo de amostragem, número de armadilhas e a quantidade de dias que a armadilha pode ficar na área experimental são variados, o que vai refletir em amostragens diferenciadas, principalmente em termos de abundância de captura dificultando análises comparadas. Campos e outros (2000) utilizaram em Minas Gerais doze modelos variados de Malaise por duas semanas. Loffredo e outros (2007) fizeram coletas quinzenais em um período de três meses utilizando duas armadilhas Malaise.

Perioto e Lara (2003) fizeram uso de cinco armadilhas Malaise em dois períodos consecutivos de 72 horas. Santos (2007) utilizou em sua metodologia duas armadilhas Malaise, disposta uma armadilha em cada ponto de coleta por sete dias, com coletas mensais ao longo de um ano. Freitas e outros (2002) utilizaram 10 armadilhas Malaise em área de mata nativa, na borda da mata e em plantações de eucalipto (200, 400, 600 metros da borda), sendo duas em cada área por sete dias em campo, totalizando 50 coletas.

Noyes (1989) relatou que as armadilhas Malaise são eficientes para amostragem de Hymenoptera, juntamente com pratos amarelos e rede de varredura. O autor destaca que o local de coleta e o grupo estudado influenciam no método escolhido. Marchiori e outros (2003), comparando armadilhas Malaise e bacias amarelas, perceberam maior eficiência na captura de parasitóides pela Malaise (65,1%).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de coleta

Essa pesquisa foi desenvolvida no município de Piatã, distante 568 Km de Salvador na Bahia, situado na Chapada Diamantina, em 13°09'07" de latitude e 41°46'22" de longitude. A cidade de Piatã possui altitude de 1.268 m, vegetação caracterizada como parque sem floresta-de-galeria e refúgio ecológico montano, clima úmido, subúmido a seco, segundo dados da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2006).

Neste município foram selecionadas as áreas para o desenvolvimento da pesquisa, sendo uma de vegetação nativa (Figura 1 A) e outras duas com cultivo de café. A vegetação possui uma área de dez hectares, localiza-se próximo à Fazenda Flor de Café e é caracterizada por Smith e outros (2002), como uma transição entre caatinga, cerrado, cerrado-arbóreo e floresta estacional.

A Fazenda Flor de café (Figura 1 B) possui uma área plantada de cinco hectares de café da variedade Catuaí. O manejo dessa área é caracterizado como orgânico, sendo certificada pelo Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD). Para essa certificação, o IBD propõe as Diretrizes que indicam as técnicas de manejo consideradas importantes para a sustentabilidade do meio ambiente, destacando, entre outras, o uso racional dos recursos naturais, a proteção da vegetação nativa, sendo vedado o uso de agrotóxicos, sintéticos ou fisiológicos, como inseticidas, tanto para a prevenção como no combate de pragas e doenças (IBD, 2007).

A outra área com cultivo de café, utilizada para a pesquisa, foi a Fazenda Tijuco (Figura 1 C), com uma área plantada de três ha de café, manejada de forma convencional. Foi percebido que no período de realização

das coletas nenhum produto sintético foi adicionado para o controle de insetos-praga. Essa área é margeada por uma vegetação nativa, com características semelhantes à vegetação supra citada.

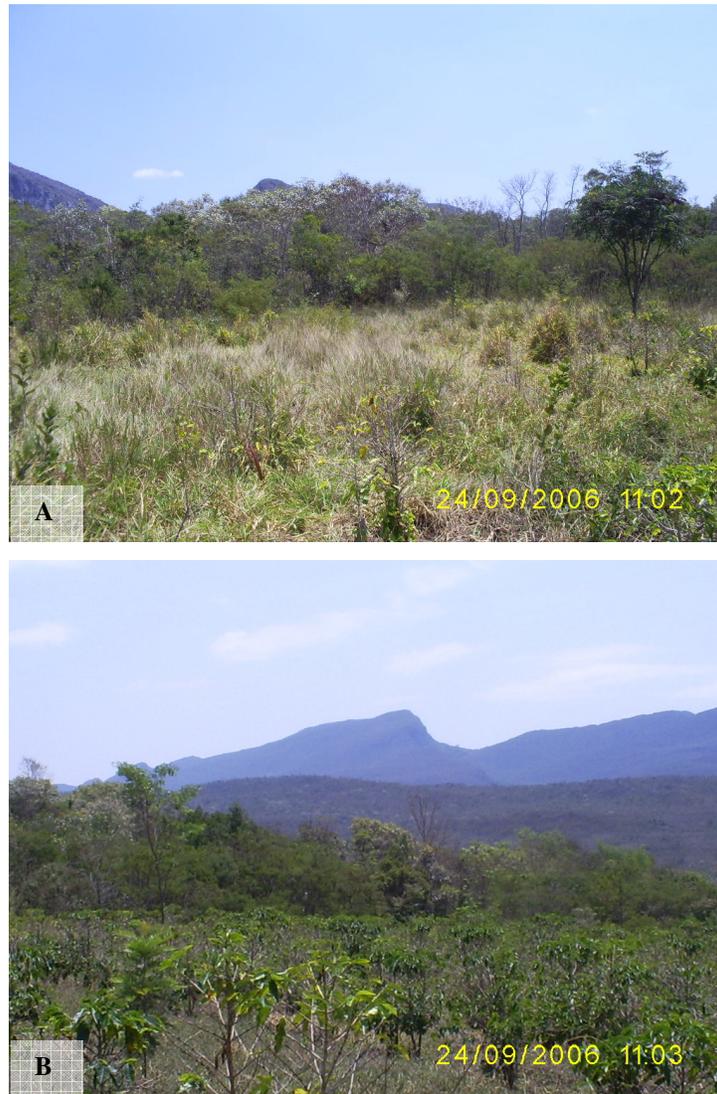


Figura 1 - Áreas utilizadas para a coleta: vegetação nativa (A) e com cultivo de café orgânico (B), localizadas em Piatã – BA, setembro de 2006.



Figura 1 (C) - Área com cultivo de café convencional, localizada em Piatã – BA, setembro de 2006.

3.2 Método e procedimento de coleta

Em cada área de amostragem foi utilizada uma armadilha Malaise, localizadas nas coordenadas $13^{\circ} 13' 22,3''$ S e $41^{\circ} 46' 23,3''$ W, altitude de 1.107 m, na área de vegetação nativa; em $13^{\circ} 13' 21,3''$ S e $41^{\circ} 46' 19,8''$ W, altitude de 1.098 m no café orgânico; e em $13^{\circ} 07' 03,7''$ S e $41^{\circ} 46' 43,4''$ W, altitude de 1.247 m na área com cultivo de café convencional.

O período de coleta foi de doze meses, entre setembro de 2006 a agosto de 2007, com coletas mensais. As armadilhas permaneceram na área do experimento por sete dias em cada mês de coleta.

Após sete dias em campo, os espécimes presentes no frasco coletor (Figura 2) foram encaminhados para o Laboratório de Biodiversidade do Semi-Árido (LABISA), na Universidade Estadual do Sudeste da Bahia (UESB) *Campus* Vitória da Conquista, onde foram triados e identificados, seguindo

chaves taxonômicas em nível de família propostas por Goulet e Huber (1993). Esses parasitóides foram depositados nesse laboratório e os indivíduos não identificados foram enviados para o Dr. Ayres de Oliveira Menezes Júnior da Universidade Estadual de Londrina (UEL).



Figura 2 - Frasco coletor componente da armadilha Malaise, após sete dias na área com cultivo de café convencional, em Piatã-BA, fevereiro de 2007.

3.3 Índices faunísticos aplicados às famílias de parasitóides

A análise da estrutura da comunidade das famílias de parasitóides foi feita utilizando-se os índices faunísticos, conforme citados abaixo.

Frequência Relativa

Para essa pesquisa, esse índice representou a porcentagem do número de indivíduos da família, em relação ao total de indivíduos coletados, conforme a fórmula abaixo (SILVEIRA NETO e outros, 1976):

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

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

Constância

Observando a porcentagem de ocorrência das famílias coletadas, obteve-se a Constância dessas famílias (SILVEIRA NETO e outros, 1976).

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

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

Após essa análise as famílias foram enquadradas em categorias, conforme 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.

Riqueza

O índice de riqueza é representado pela letra (S) significando o resultado do número de famílias presentes na comunidade (SILVEIRA NETO e outros, 1976).

Dominância

Utilizou-se esse índice para determinar as famílias que apresentaram uma frequência relativa acima de $1/S$, sendo S igual a riqueza de famílias (SILVEIRA NETO e outros, 1976).

Diversidade

O índice de **Shannon-Wiener (H')** (SOUTHWOOD, 1978) foi utilizado para estimar a diversidade das famílias de parasitóides.

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

Onde, H' = índice de diversidade; S = nº total de famílias; p_i = frequência relativa da i -ésima família; \ln = logaritmo neperiano.

Equitatividade

O padrão de distribuição dos indivíduos entre as famílias foi calculado pelo índice de equitatividade o qual varia de 0 a 1 e indica a contribuição das espécies na composição faunística (KREBS, 1986), conforme a fórmula:

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

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

Similaridade

A análise da similaridade entre as áreas estudadas foi obtida por meio do Índice de Similaridade de Morisita que varia de 0 (ausência de similaridade) a 1 (total similaridade) (KREBS, 1989): Esse índice foi utilizado por ser mais completo considerando também a abundância dos parasitóides coletados. Os cálculos foram obtidos utilizando-se o programa estatístico SYSTAT Version 8.0 (SPSS Inc., 1998).

$$C_{\lambda} = \frac{2\sum^n X_{ij}X_{ik}}{(\lambda_1 + \lambda_2)N_j + N_k}$$

Onde, C_{λ} = índice de Morisita entre as comunidades j e k , $X_{ij}X_{ik}$ = número de indivíduos das famílias i, n nas comunidades J e K , N_j = total de indivíduos da comunidade J e N_k = total de indivíduos na comunidade K .

$$\lambda_1 = \frac{\sum^n [X_{ij}(X_{ij} - 1)]}{N_j(N_j - 1)} \quad \lambda_2 = \frac{\sum^n [X_{ik}(X_{ik} - 1)]}{N_k(N_k - 1)}$$

Também foi realizada uma análise de agrupamento de similaridade entre as três comunidades por meio do dendograma de similaridade (KREBS, 1989).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de parasitóides (Hymenoptera: Parasitica e Chrysidoidea) coletados nas três áreas amostradas foi de 14.669 distribuídos em 29 famílias. Na área de vegetação nativa foram coletados 3.336 espécimes distribuídos em 27 famílias de parasitóides, na área de café orgânico e com café convencional coletaram-se, respectivamente, 5.693 parasitóides em 27 famílias e 5.640 parasitóides em 28 famílias (Tabela 1).

Tabela 1 - Total de himenópteros parasitóides coletados em áreas de vegetação nativa (V. nativa), café orgânico (C. orgânico) e café convencional (C. convencional), por meio de armadilhas Malaise, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, no município de Piatã-Bahia.

Superfamílias				
Famílias	V. nativa	C. orgânico	C. convencional	Total
CERAPHRONOIDEA	129	154	128	411
Ceraphronidae	119	150	121	390
Megaspilidae	10	4	7	21
CHALCIDOIDEA	937	1605	1615	4157
Eulophidae	159	348	295	802
Mymaridae	179	238	357	774
Pteromalidae	138	267	254	659
Chalcididae	71	251	185	507
Encyrtidae	96	141	171	408
Trichogrammatidae	115	153	104	372
Aphelinidae	75	27	85	187
Signiphoridae	31	37	48	116
Torymidae	20	39	53	112
Elasmidae	11	31	25	67
Eupelmidae	19	25	15	59
Perilampidae	6	30	9	45
Eurytomidae	12	16	9	37

Tabela 1 (cont.) - Total de himenópteros parasitóides coletados em áreas de vegetação nativa (V. nativa), café orgânico (C. orgânico) e café convencional (C. convencional), por meio de armadilhas Malaise, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, no município de Piatã-Bahia.

Superfamílias				
Famílias	V. nativa	C. orgânico	C. convencional	Total
Eucharitidae	3	0	3	6
Agaonidae	2	2	1	5
CHRYSIDOIDEA	228	156	208	592
Bethylidae	228	156	208	592
CYNIPOIDEA	50	115	469	634
Eucoilidae	50	109	431	590
Figitidae	0	6	38	44
EVANIOIDEA	57	97	102	256
Evaniidae	55	90	102	247
Gasteruptidae	2	7	0	9
ICHNEUMONOIDEA	1040	2483	2236	5759
Ichneumonidae	509	1258	1268	3035
Braconidae	531	1225	968	2724
MYMAROMMATOIDEA				
A	0	0	1	1
Mymaromatidae	0	0	1	1
PLATYGASTROIDEA	680	844	691	2215
Scelionidae	411	646	571	1628
Platygastridae	269	198	120	587
PROCTOTRUPOIDEA	215	239	191	645
Diapriidae	206	232	163	601
Monomachidae	9	7	28	44
Total	3.336	5.693	5.640	14.669

As áreas em estudo apresentaram 25 famílias comuns. Dessas, a família Eucharitidae foi comum às áreas de vegetação nativa e café convencional; Figitidae foi coletada nas duas áreas com cultivo de café; a família Gasteruptidae na vegetação nativa e café orgânico e a família Mymarommatidae foi coletada somente na área de café convencional.

Goulet e Hubert (1993) elevaram Mymarommatoidea a superfamília, contendo apenas a família Mymarommatidae, separando-a de Chalcidoidea. Azevedo e Santos (2000) informam que até a presente data não havia ocorrência de exemplares dessa família no Brasil, mas, posteriormente, exemplares foram coletados em diferentes regiões, como no Estado de São Paulo por Penteadodias (2002) e Bragança e outros (2004) registram a maior abundância dessa família no Espírito Santo e em Tocantins, onde foram coletados, respectivamente, 84 e 85 espécimes. O surgimento dessa família amplia o seu registro em coletas no Brasil, além de corresponder ao primeiro registro em cultivo de café.

Em comparação com o trabalho de Santos (2007), que utilizou metodologia semelhante realizado em uma área de mata e uma área de cultivo de café em Vitória da Conquista, utilizando uma armadilha Malaise em cada área, com coletas semanais, durante 11 meses, 23 famílias de parasitóides foram coletadas. Na pesquisa em Piatã, com duas áreas de café e uma área de vegetação nativa, a abundância foi de 29 famílias, incluindo representantes das famílias Agaonidae, Elasmidae, Eucharitidae, Gasteruptidae, Monomachidae e Perilampidae que são pouco frequentes em amostragem de parasitóides (AZEVEDO; SANTOS, 2000), o que contribui para ampliar o número desses representantes no Brasil, além de destacar a presença dos mesmos na Bahia, onde não há registro de publicação.

A superfamília que obteve o maior número de famílias foi a Chalcidoidea (15 famílias), o que se equipara a diferentes trabalhos com

amostragens de parasitóides em áreas de mata nativa e áreas agrícolas, com o uso de armadilhas Malaise e bacias amarelas (DALL’OGLIO e outros, 2000, MARCHIORI; PENTEADO-DIAS, 2002, MARCHIORI e outros, 2003, PERIOTO; LARA, 2003, SANTOS 2007). Tendo em vista as 20 famílias de Chalcidoidea propostas por Goulet e Hubert (1993), 15 foram amostradas nessa pesquisa, indicando a importante diversidade dessa superfamília nos locais de coleta.

No trabalho de Santos (2007) e na presente pesquisa a superfamília mais coletada foi a Chalcidoidea, no entanto, as famílias Agaonidae, Eucharitidae, Elasmidae, Perilampidae e Trichogrammatidae não foram coletadas nas áreas de mata e café em Vitória da Conquista.

Um fator que explica a abundância do número de famílias pertencentes a Chalcidoidea está atrelado à exploração de diversos hospedeiros pelas espécies de parasitóides. Comumente, os membros dessa família utilizam como hospedeiros de 12 ordens de Insecta, duas ordens de Arachnida (Araneae e Acari) e uma família de Nematoda (Anguinidae) (GIBSON, 1993).

Para a área de vegetação nativa as famílias Braconidae, Ichneumonidae e Scelionidae foram as mais abundantes. Nas áreas de café, a família Ichneumonidae esteve numericamente à frente de Braconidae. Segundo Wahl e Sharkey (1993), Ichneumonidae e Braconidae são famílias amplamente distribuídas em torno das regiões do mundo, e cada uma possui 60.000 e 40.000 espécies, respectivamente. Os braconídeos exploram variados hospedeiros, sendo mais comum as larvas de Lepidoptera seguido de Coleoptera. Em menor escala, também utilizam outras ordens como Neuroptera, Hemiptera, Orthoptera, Psocoptera, Hymenoptera, Coleoptera e Symphyta. Os hospedeiros preferenciais de Ichneumonidae são Symphyta e Lepidoptera. E, adicionando a lista de hospedeiros menos comuns citados para Braconidae, os Ichneumonídeos

exploram também Diptera, Raphidioptera, Trichoptera e Chelicerata (SHARKEY, 1993; WAHL, 1993).

As coletas com Malaise resultaram em um número alto de representantes das famílias de parasitóides, com exceção das famílias mais difíceis de serem encontradas em coleções científicas, como Agaonidae e Monomachidae (AZEVEDO; SANTOS, 2000).

Um dos questionamentos mais freqüentes em estudos que visam comparar a diversidade de um determinado grupo em diferentes paisagens amostradas é a padronização dos métodos de amostragem. Estudos vêm demonstrando que a amostragem das famílias de parasitóides é influenciada pelo método de coleta.

Perioto e outros (2005), em área de Mata Atlântica, concluíram que o método da varredura de vegetação obteve o maior número de famílias, seguido de armadilhas de Moericke (pratos plásticos amarelos) e Malaise, exceto para as superfamílias Chrysidoidea e Evanioidea.

Segundo Perioto e outros (2004), armadilhas de Moericke, dispostas a 0,5 e 1 metro de altura em relação ao solo, instaladas em área de cultivo de café, coletaram com maior abundância as superfamílias Chalcidoidea, Ichneumonoidea e Platygastroidea representando conjuntamente 87,8% do total de himenópteros.

Os resultados preliminares do estudo desenvolvido numa área de cultivo de café (dados não publicados e desenvolvidos pelo autor), localizada no município de Barra do Choça-BA, utilizando armadilhas de Moericke sustentadas por estacas a 0,8 metro do solo, dispostas em quatro transectos ao longo do gradiente vegetação nativa e café, apontam para uma diferença nas famílias mais freqüentes coletadas quando comparada com o método de armadilhas Malaise utilizado nas coletas em Piatã. Com as armadilhas de Moericke, em torno de 13 famílias foram amostradas e o maior número de

representantes encontrado foi nas famílias de microhimenópteros como Ceraphronidae, Diapriidae, Encyrtidae e Scelionidae.

4.1 Similaridade entre as áreas de vegetação nativa, cultivo orgânico e cultivo convencional de café

Utilizando o índice de similaridade de Morisita o resultado indicou uma alta similaridade entre as três áreas, observando-se uma proximidade maior entre as áreas com cultivo de café, embora as diferenças sejam pouco expressivas (Tabela 2), dado esse confirmado pela análise do dendograma de similaridade (Figura 3). As áreas com café foram agrupadas conjuntamente e a vegetação nativa ficou mais próxima do café convencional.

Tabela 2 – Índices de similaridade (Morisita) entre a vegetação nativa, o café orgânico e o café convencional, localizadas em Piatã-BA.

	vegetação nativa	café orgânico
café orgânico	0,95	-
café convencional	0,93	0,97

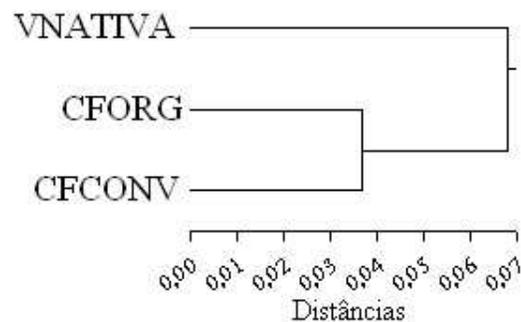


Figura 3 - Dendrograma de similaridade entre a área de vegetação nativa (VNATIVA) e culturas de café orgânico (CFORG) e convencional (CFCONV), localizadas em Piatã-BA. (distâncias= 1 - coeficiente de correlação de Pearson).

O resultado do índice de similaridade do café convencional com as outras duas áreas foi elevado, e essa questão pode ser atribuída ao fato de não ter sido utilizado inseticidas na cultura convencional, minimizando o impacto sobre as comunidades de espécies nativas da região, como citam Hernández-Ruiz e Castaño-Meneses (2006), principalmente em relação aos inimigos naturais.

Czepak e outros (2005) apontam que alguns inseticidas foram seletivos aos inimigos naturais predadores, como aranhas, joaninhas e formigas, embora dependa do tempo de aplicação e tipo de inseticida utilizado. Perioto e outros (2002) concluíram que o ingrediente ativo thiamethoxam mostrou ser seletivo aos himenópteros parasitóides em cultura de feijoeiro.

Apesar de ser evidenciado que alguns inseticidas são seletivos aos inimigos naturais, Figueiredo e outros (2005), indicam que as pesquisas com parasitóides em culturas estão demonstrando que esses inimigos naturais podem regular a população de suas presas sem haver a necessidade de produtos químicos seletivos. Nicholls e Altieri (2007) descrevem que em agroecossistemas que sofrem menos perturbações e que são livres de pesticidas é fácil encontrar em torno de onze a quinze espécies de parasitóides trabalhando no controle de insetos herbívoros.

4.2 Análise Faunística das Famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica)

4.2.1 Área de vegetação nativa

Nessa área foram coletados 3.336 espécimes de himenópteros parasitóides e riqueza de 27 famílias. A família Braconidae representou 15,92%, Ichneumonidae 15,26% e Scelionidae 12,32%, confirmando serem as famílias mais freqüentes. As outras famílias obtiveram resultados inferiores a 9% (Tabela 3).

Estudo realizado por Santos (2007) em área de mata-de-cipó, resultou em 917 indivíduos com riqueza de 19 famílias. Nessa pesquisa, as famílias Braconidae (23%), Ichneumonidae (23%) e Bethylidae (20%) foram as mais abundantes.

Alencar e outros (2007) utilizaram 16 Malaises em área de Mata Atlântica, no período de 26 de agosto a 2 de setembro de 2003, encontrando 1.997 parasitóides e 28 famílias, sendo Diapriidae, Platygasteridae e Bethylidae as famílias com maior abundância relativa. Também em um ecossistema de Mata Atlântica, Periotto e outros (2005), empregando armadilhas de Moericke e Malaise, sendo que essa permaneceu por dois períodos consecutivos de 72 horas, encontraram 7.684 himenópteros parasitóides, pertencentes a 8 superfamílias e 26 famílias e as mais freqüentes foram Braconidae, Scelionidae e Diapriidae.

Embora os resultados apresentados acima revelem estudos em ecossistemas diferenciados, percebe-se que a superfamília Ichneumonoidea esteve sempre com maior abundância de himenópteros parasitóides.

Dezoito famílias foram consideradas constantes nessa área conforme evidenciado na Tabela 3. Destas, nove também foram avaliadas como dominantes.

As famílias Elasmidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Megaspilidae e Perilampidae foram classificadas como acessórias, enquanto quatro famílias foram consideradas acidentais, Agaonidae, Eucharitidae, Gasteruptidae e Monomachidae.

Nessa área a presença das famílias Perilampidae, Agaonidae e Gasteruptidae pode ser destacada, uma vez que, são pouco presentes em estudos faunísticos, como citam Azevedo e Santos (2000).

A área de vegetação nativa obteve o índice de diversidade de Shannon-Wiener correspondente a 3,25. A análise da equitatividade considerou, em nível de família, o modelo de distribuição dos indivíduos coletados entre as espécies. Esse índice correspondeu a 0,80 o que possibilita inferir que as três famílias mais abundantes correspondem a menos de 50% do total de insetos coletados.

Os dados obtidos por Santos (2007), utilizando armadilhas Malaise em área de mata, como já descrita anteriormente, resultaram em 19 famílias, sendo 9 constantes, 5 acessórias e 5 acidentais. O índice de diversidade dessa área foi 2,08 e o de equitatividade correspondeu a 0,71.

Tabela 3 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de vegetação nativa, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, em Piatã-BA.

Famílias de parasitóides	N	F (%)	C	D
Braconidae	531	15,92	W	d
Ichneumonidae	509	15,26	W	d
Scelionidae	411	12,32	W	d
Platygastridae	269	8,06	W	d
Bethylidae	228	6,83	W	d
Diapriidae	206	6,18	W	d
Mymaridae	179	5,37	W	d
Eulophidae	159	4,77	W	d
Pteromalidae	138	4,14	W	d
Ceraphronidae	119	3,57	W	nd
Trichogrammatidae	115	3,45	W	nd
Encyrtidae	96	2,88	W	nd
Aphelinidae	75	2,25	W	nd
Chalcididae	71	2,13	W	nd
Evaniidae	55	1,65	W	nd
Eucoilidae	50	1,50	W	nd
Signiphoridae	31	0,93	W	nd
Torymidae	20	0,60	W	nd
Eupelmidae	19	0,57	Y	nd
Eurytomidae	12	0,36	Y	nd
Elasmidae	11	0,33	Y	nd
Megaspilidae	10	0,32	Y	nd
Monomachidae	9	0,27	Z	nd
Perilampidae	6	0,18	Y	nd
Eucharitidae	3	0,09	Z	nd
Agaonidae	2	0,06	Z	nd
Gasteruptidae	2	0,06	Z	nd
Total	3336	100		

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

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

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

4.2.2 Área de cultivo com café orgânico

Os valores de frequência das famílias obtidos dessa área são diferentes da área de vegetação nativa, porém, se igualaram nas famílias mais frequentes. A família Scelionidae (11,35%) esteve mais distante dos valores de Ichneumonidae (22,10%) e Braconidae (21,52%) (Tabela 4).

Nessa área com café orgânico foram encontradas 22 famílias constantes, sendo superior à área de vegetação nativa. Do total de 27 famílias apenas 3 foram acessórias e 2 acidentais (Tabela 4). A diversidade dessa área estimada pelo índice de Shannon-Wiener foi correspondente a 3,29 e a equitatividade de 0,75.

Na literatura, nenhuma referência foi encontrada sobre a diversidade de parasitóides em áreas de cultivo de café orgânico, sendo mais comum em áreas agrícolas com manejo convencional.

O estudo realizado por Onody e Penteado-Dias (2007) ocorreu em uma horta orgânica na cidade de São Carlos-SP. Nesse estudo as coletas foram realizadas de março a junho de 2006, por meio de armadilhas Malaise que permaneciam durante duas semanas em campo. Os resultados dessa pesquisa são preliminares, tendo como resultado 5.856 parasitóides distribuídos em 28 famílias, sendo Braconidae e Figitidae as mais representativas.

Tabela 4 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de cultivo de café orgânico, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, Piatã-Bahia.

Famílias de parasitóides	N	F (%)	C	D
Ichneumonidae	1258	22,10	W	d
Braconidae	1225	21,52	W	d
Scelionidae	646	11,35	W	d
Eulophidae	348	6,11	W	d
Pteromalidae	267	4,69	W	d
Chalcididae	251	4,41	W	d
Mymaridae	238	4,18	W	d
Diapriidae	232	4,08	W	d
Platygastridae	198	3,48	W	nd
Bethylidae	156	2,74	W	nd
Trichogrammatidae	153	2,69	W	nd
Ceraphronidae	150	2,63	W	nd
Encyrtidae	141	2,48	W	nd
Eucoilidae	109	1,91	W	nd
Evaniidae	90	1,58	W	nd
Torymidae	39	0,69	W	nd
Signiphoridae	37	0,65	W	nd
Elasmidae	31	0,54	W	nd
Perilampidae	30	0,53	W	nd
Aphelinidae	27	0,47	W	nd
Eupelmidae	25	0,44	W	nd
Eurytomidae	16	0,28	W	nd
Gasteruptidae	7	0,12	Y	nd
Monomachidae	7	0,12	Y	nd
Figitidae	6	0,11	Y	nd
Megaspilidae	4	0,07	Z	nd
Agaonidae	2	0,04	Z	nd
Total	5693	100		

N: Número de parasitóides capturados

F: Frequência relativa (%)

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

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

4.2.3 Área de cultivo de café convencional

As famílias mais frequentes nessa área também foram Ichneumonidae com 22,48%, Braconidae 17,16% e Scelionidae 10,12% do total de parasitóides coletados. Essa área obteve a riqueza de 28 famílias, sendo a maior entre as três áreas, com 21 famílias constantes, 4 acessórias e 3 acidentais. Assim como na área de café orgânico oito famílias foram constantes e dominantes (Tabela 5).

Nessa área de cultivo de café o índice de diversidade e equitatividade correspondeu a 3,33 e 0,77 respectivamente. Esses valores são próximos daqueles referentes à área de vegetação nativa e café orgânico.

Embora as três áreas utilizadas para a pesquisa tenham apresentado algumas famílias exclusivas, 25 famílias foram comuns à área de vegetação nativa, café orgânico e café convencional. Esses dados em conjunto com os índices de diversidade e equitatividade revelam que a estrutura da comunidade de parasitóides dessas áreas foi bastante semelhante.

Tabela 5 - Análise faunística das famílias de himenópteros parasitóides (Hymenoptera: Parasitica) em área de cultivo de café convencional, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007, Piatã-Bahia.

Famílias de Parasitóides	N	F (%)	C	D
Ichneumonidae	1268	22,48	W	d
Braconidae	968	17,16	W	d
Scelionidae	571	10,12	W	d
Eucoilidae	431	7,64	W	d
Mymaridae	357	6,33	W	d
Eulophidae	295	5,23	W	d
Pteromalidae	254	4,50	W	d
Bethylidae	208	3,69	W	d
Chalcididae	185	3,28	W	nd
Encyrtidae	171	3,03	W	nd
Diapriidae	163	2,89	W	nd
Ceraphronidae	121	2,15	W	nd
Platygastridae	120	2,13	W	nd
Trichogrammatidae	104	1,84	W	nd
Evaniidae	102	1,81	W	nd
Aphelinidae	85	1,51	W	nd
Torymidae	53	0,94	W	nd
Signiphoridae	48	0,85	W	nd
Elasmidae	25	0,44	W	nd
Eupelmidae	15	0,27	W	nd
Perilampidae	9	0,16	W	nd
Figitidae	38	0,67	Y	nd
Monomachidae	28	0,50	Y	nd
Eurytomidae	9	0,16	Y	nd
Megaspilidae	7	0,12	Y	nd
Eucharitidae	3	0,05	Z	nd
Agaonidae	1	0,02	Z	nd
Mymaromatidae	1	0,02	Z	nd
Total	5640	100		

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

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

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

Os dados encontrados por Santos (2007) para riqueza, diversidade e equitatividade, entre as áreas comparadas de café e de mata, também foram próximos. Na mata ocorreram 19 famílias com $H' = 2,08$ e $J = 0,71$, por outro lado, no café foram coletadas 21 famílias com $H' = 1,96$ e $J = 0,64$. Os índices faunísticos encontrados pela autora indicaram que as duas áreas mostraram-se bastante similares., assim como na pesquisa em Piatã. Entretanto, os valores de diversidade (H') nesta pesquisa foram superiores.

Os valores da atual pesquisa para o índice de diversidade de Shannon-Wiener, da área de vegetação nativa, do café orgânico e do café convencional, correspondendo a 3,25, 3,29 e 3,33 e de Equitatividade 0,80, 3,29 e 0,77 respectivamente, apontam para um equilíbrio entre essas três áreas de coleta.

Apesar de ser percebida uma caracterização diferenciada entre as três áreas de coleta, o número de parasitóides coletados foi próximo, sendo 5.693 no café orgânico, 5640 no café convencional e 3.336 na área de vegetação nativa. A menor quantidade de insetos parasitóides nessa área pode estar relacionada com a característica da mata por ser um ambiente fechado, possuindo diferentes barreiras que influenciam o direcionamento dos insetos até a armadilha de coleta.

A quantidade de parasitóides coletados em conjunto com a análise faunística entre as áreas, contribui para sustentar a informação de que as áreas de vegetação nativa servem como reservatórios naturais da diversidade, o que igualmente foi evidenciado por Marchiori e outros (2003).

As pesquisas envolvendo a fauna de himenópteros parasitóides também podem ser evidenciadas em diferentes áreas agrícolas.

Lofredo e outros (2007) realizaram um estudo em dois talhões de cultivo de seringueira que fazem bordadura com mata ripária e área de cerrado, utilizando-se duas armadilhas Malaise em cada talhão, no período de novembro de 2005 a fevereiro de 2006, com coletas quinzenais. As famílias Chrysidoidea

e Ichneumonoidea foram as mais abundantes nessa pesquisa, havendo uma predominância de indivíduos da família Bethylidae,.

Souza e outros (2006a) utilizaram 17 armadilhas do tipo Moericke que permaneciam por 36 horas no campo, por um período de 14 coletas em cultivos de sorgo, milho, feijão e trigo. Essa pesquisa teve como resultado o total de 5308 parasitóides pertencentes a 22 famílias, distribuídas em 8 superfamílias, destacando as famílias Mymaridae (30,88%), Encyrtidae (19,05%), Scelionidae (14,96%) e Platygasteridae (6,69%) como mais abundantes.

A análise faunística das famílias de parasitóides nas três áreas de coleta evidenciou a presença de nove famílias dominantes e, nesse grupo, merecem atenção as famílias Braconidae, Bethylidae e Eulophidae, pois são indicadas para o uso em programas de controle biológico com parasitóides na cultura do café. Silveria Neto (1976) citado por Lutinski e Garcia (2005) apontam que um organismo dominante em uma comunidade é aquele capaz de sofrer o impacto do meio e responder de forma salutar. Para Pereira (2005), a presença de indivíduos dominantes indica uma melhor adaptação ao ambiente de coleta, onde conseguem se alimentar e reproduzir com sucesso.

Outras famílias coletadas nessa pesquisa, como por exemplo, Scelionidae, Encyrtidae e Trichogramma, também devem ser citadas, uma vez que possuem importância econômica para programas de controle biológico.

4.3 Flutuação das coletas de himenópteros parasitóides entre os meses de coleta

Durante o período de coleta foi verificado que na área de vegetação nativa a distribuição das famílias de parasitóides foi mais regular quando comparada às áreas com cultivo de café (Figura 4).

Os meses que apresentaram menor abundância foram setembro (81 indivíduos) e janeiro (74 indivíduos) e o mês de junho obteve a maior quantidade de insetos coletados (548) com destaque para a família Braconidae com 130 indivíduos.

Nas áreas com café a distribuição das famílias entre os meses foi mais irregular, ocorrendo picos nos meses de abril (1.082 indivíduos) e maio (923 indivíduos) no café orgânico e janeiro (1.048 indivíduos) no café convencional, principalmente devido ao alto número de representantes da família Ichneumonidae (317 indivíduos) (Figura 4).

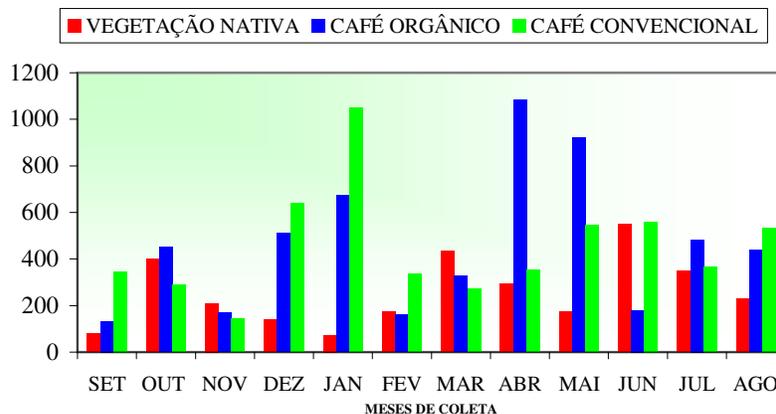


Figura 4 - Flutuação do total das famílias de himenópteros parasitóides entre os meses de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-BA.

Ocorreram alguns picos nas coletas de famílias de parasitóides constantes e dominantes nas áreas de vegetação nativa, no café orgânico e no café convencional. Dessas famílias, Braconidae e Ichneumonidae foram as mais freqüentes, constantes e dominantes, cujos espécimes coletados contribuíram para a elevação do total de parasitóides. Estas famílias estiveram presentes em todos ou quase todos os meses de amostragem, com raras exceções que houve a ausência em um mês ou dois de coleta. Não foi verificada influência do estágio fenológico do café na abundância destas famílias.

As Figuras 5, 6 e 7 apresentam os dados de flutuação das famílias constantes e dominantes na vegetação nativa, no café orgânico e no café convencional.

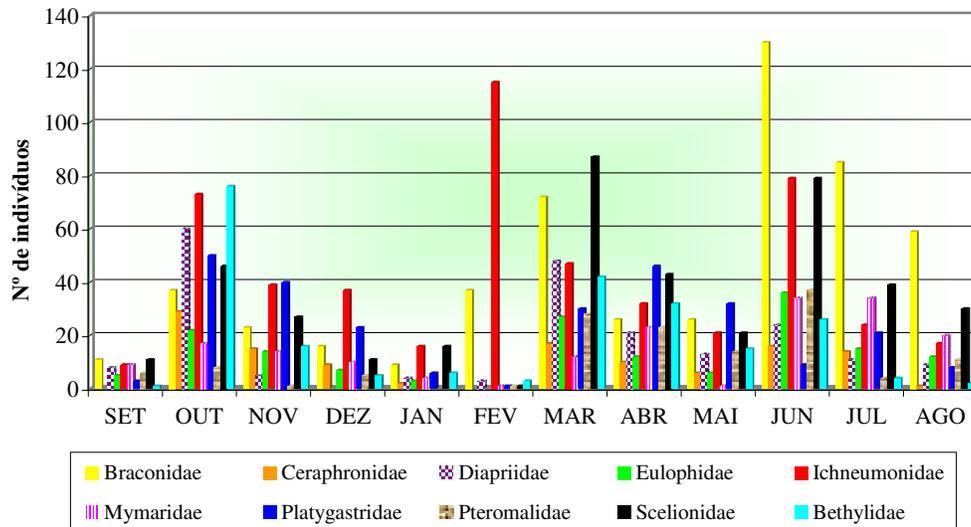


Figura 5 - Flutuação das famílias de parasitóides constantes e dominantes na área de vegetação nativa no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.

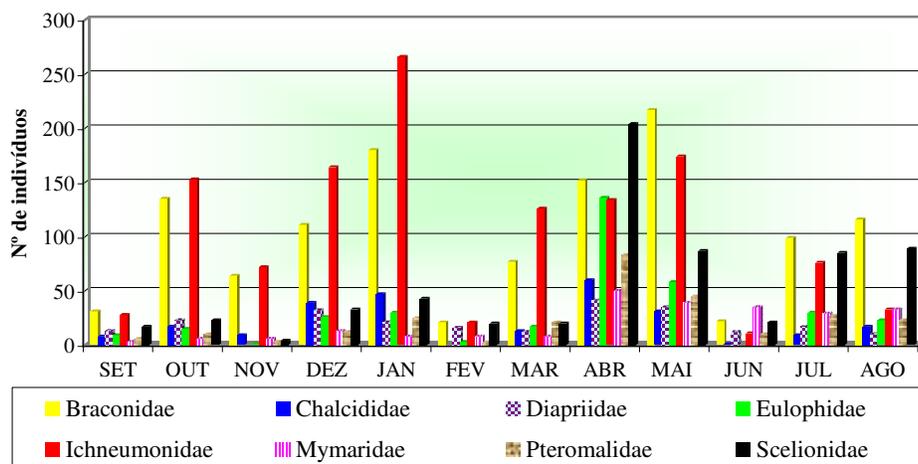


Figura 6 - Flutuação das famílias parasitóides constantes e dominantes na área com café orgânico no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.

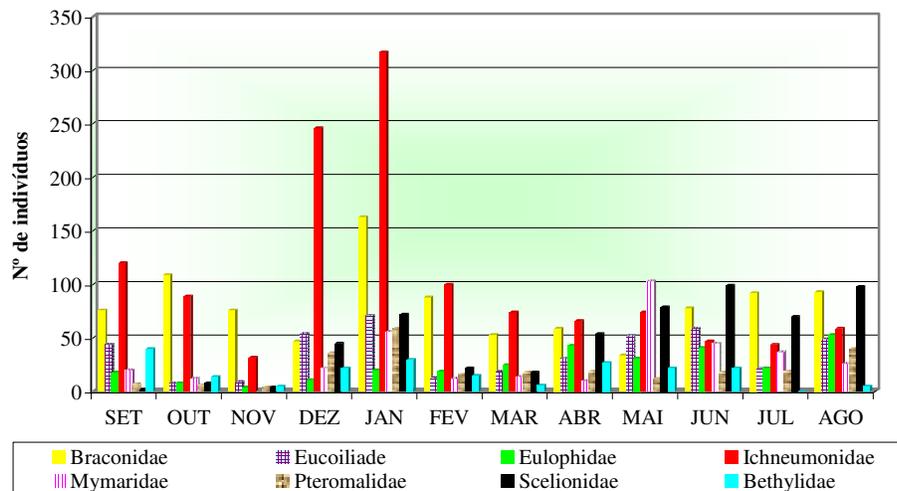


Figura 7 - Flutuação das famílias de parasitóides constantes e dominantes na área com café convencional no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 em Piatã-Bahia.

A visualização dos gráficos 5, 6 e 7 ilustra a presença das famílias Braconidae e Bethylidae entre as famílias constantes e dominantes das áreas de coleta. Esse fato pode ser entendido como um fator positivo ao controle biológico em culturas de café, pois como cita Melo (2007), são indicadas para esse tipo de controle as seguintes espécies da família Eulophidae, *Horismenus aeneicollis*, *Cirrospilus* sp. C, *Proacrias coffeae*, *Closterocerus coffeellae*, e da família Braconidae, *Stiropius* sp. 1 e *Stiropius* sp. 2.

A identificação dos representantes dessas famílias, em nível de espécie, servirá para um melhor conhecimento desses indivíduos, sustentando a implementação de programas de controle biológico para a manutenção do equilíbrio entre os insetos-praga e seus inimigos naturais na cultura cafeeira.

5 CONCLUSÕES

- ✓ Registra-se a presença da família Mymarommatidae na área de café convencional em Piatã;
- ✓ As famílias Ichneumonidae, Braconidae e Scelionidae foram as mais abundantes nas áreas com cultivo de café e de vegetação nativa;
- ✓ As famílias constantes e dominantes, comuns nas três áreas, foram Braconidae, Ichneumonidae, Scelionidae, Mymaridae, Pteromalidae e Eulophidae;
- ✓ A análise de similaridade revelou que as três áreas de coleta são bastante similares, indicando uma maior proximidade entre as áreas com cultivo de café;
- ✓ Não utilizar inseticidas pode ser considerado como um fator positivo à comunidade de insetos parasitóides, explicado pela grande similaridade entre as áreas;
- ✓ A vegetação nativa é um reservatório natural para a manutenção da diversidade de parasitóides nas áreas com cultivo de café;
- ✓ As famílias Braconidae e Eulophidae pelas suas constâncias e dominâncias merecem atenção quanto a identificação em nível de espécies para indicação em programas de controle biológico para o bicho-mineiro do cafeeiro.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M. F. Presidente da Cooperativa dos Cafeicultores do Município de Piatã (COOCAMP). 2003-2006. **Informação pessoal**, 2006.

ALENCAR, I.D.C.C.; FRAGA, F.B.; TAVARES, M.T.; AZEVEDO, C.O. Perfil da fauna de vespas parasitóides (insecta, hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual de Pedra Azul, Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.74, n.2, p.111-114, abr./jun, jan./mar., 2007.

ALTIERI, M A. The Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 74, p. 19–31, 1999.

_____. NICHOLLS, C. I. A biodiversidade e seu papel ecológico na agricultura. In: ALTIERI, M. A.; PONTI, L.; NICHOLLS, C. I. (Eds.). **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003, p. 17-23.

_____. PONTI, L.; NICHOLLS, C. I. Manejando Insetos-Praga com a Diversificação de Plantas. **Agriculturas**, v. 4, n. 1, 2007.

ANDRADE, A. S.; JAFELICE, R. S. M. A História do Café no Brasil. **FAMAT em Revista**, n. 4, abril, 2005.

ARMANDO, M. S. AGRODIVERSIDADE: Ferramenta para uma agricultura sustentável. **Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia**, BRASÍLIA, DOCUMENTOS, n. 75, 2002.

ASKEW, R. R.; SHAW, M. R. Parasitoid Communities: their Size, Structure and development. In: WAAGE, J. K.; GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect Parasitoids**. London. Academic Press, p. 225-259, 1986.

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. 11, série 12, p. 117-126, 2000.

BECKAGE, N. E.; GELMAN B. B. Wasp Parasitoid Disruption of Host Development: Implications for New Biologically Based Strategies for Insect Control. **Annual Review of Entomology**, n. 49, p. 299-330, 2004.

BENASSI, V. R. L. Aspectos biológicos de *Cephalonomia sp* no Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=426>>. Acesso em: 1º jun. 2006.

BIANCHI, F. J. J. A.; BOIJ, C. J. H.; TSCHARNTKE, T. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. **Proc. R. Soc. B.** n.273, p. 1715-1727, 2006.

BOARETTO, M. A. E OUTROS. Chyromiza Vitata e Monomachus sp na Bahia. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/i-cafezal.asp?SE=8&ID=320>>. Acesso em: 14 fev. 2008.

BRAGANÇA, M A.L.; ACÁCIO, R. S.; RIBEIRO, R. S.; ZANUNCIO, J. C. Distribuição e abundância de vespas Mymaromatidae em Mata Atlântica do Espírito Santo e no cerrado do Tocantins. **Floresta e Ambiente**, v. 11, n.1, p. 70 - 72, ago./dez. 2004.

BUENO, V. H. P. **Principais programas de controle biológico no Brasil: uso de insetos entomófagos**. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/Professores/Luis/Disciplinas/Aula_PrincipaisProgCBB_rasil1.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2008.

CAMPOS, W. G.; PEREIRA, D. B. S; SCHOEREDER, J. H. Comparison of the Efficiency of Flight-Interception Trap Models for Sampling Hymenoptera and Other Insects. **An. Soc. Entomol. Brasil**, n. 29, p. 381-389, 2000.

CAMPOS-FARINHA, A. E.; CHAUD-NETTO, J.; GOBBI, N. Biologia Reprodutiva de *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae). IV. Discriminação Entre Lagartas Parasitadas e Não Parasitadas de *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae), Tempo de Desenvolvimento e Razão Sexual dos Parasitóides. **Arq. Inst. Biol.**, v.67, n.2, p.229-234, São Paulo, 2000.

CHAY-HERNÁNDEZ, D. A.; DELFIN-GONZÁLEZ, H.; PARRA-TABLA, V. Ichneumonoidea (Hymenoptera) community diversity in an agricultural environment in the State de Yucatan, México. **BIOONE Online Journals Access Control**, 5. ed. v. 35, outubro, 2006.

CONAB. **Cafés do Brasil**: safra 2006/2007. Segundo levantamento, 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

CRANE FRIS, P. P.; BATESON, S. P. Measuring biodiversity for conservation. **The Royal Society**, 2003.

CURE, J. R.; SANTOS, R. H. S.; MORAES, J. C.; VILELA, E. F.; GUTIERREZ, A. P. Fenologia e dinâmica populacional da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) relacionadas às fases de desenvolvimento do Fruto. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 27, n. 3, set. 1998.

CZEPAK, C.; FERNANDES, P. M.; ALBERNAZ, K. C.; RODRIGUES, O. D.; SILVA, L. M.; SILVA, E. A.; TAKATSUKA, F. S.; BORGES, J. D. Seletividade de inseticidas ao complexo de inimigos naturais na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35 (2): 123-127, 2005.

DALL'OGGIO, O. T.; ZANUNCIO, J. C.; AZEVEDO, C. O.; MEDEIROS, A. G. B. Survey of the Hymenoptera Parasitoids in *Eucalyptus grandis* and in a Native Vegetation Area in Ipaba, State of Minas Gerais, Brazil. **An. Soc. Entomol. Brasil**, n. 29, p. 583-588, 2000.

DIAS, M. R. G. M. Manejo ecológico de doenças e pragas de plantas. **Biológico**, v.65, n.1/2, p.75-77, São Paulo., 2003

EMBRAPA. **Controle Biológico**. Disponível em: <http://www.embrapa.br/linhas_de_acao/temas_basicos/controlado_bio/index_html/mostra_documento>. Acesso em: 27/05/2006.

FADINI, M. A. M.; PALLINI, A.; VENZON, M. Controle de ácaros em sistema de produção integrada de morango. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 1271-1277, 2004.

FERREIRA, L. T. Insetos: amigos ou inimigos naturais? **Sociedade Nacional de Agricultura**, n. 630, ano 102, setembro de 1999. Disponível em: <http://www.sna.agr.br/artigos/artitec-insetos.htm>. Acessado em: 21/08/2007.

FIGUEIREDO, M. L. C.; MARTINS-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Efeito do inseticida Match e sua interação com os inimigos naturais no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797), na cultura do milho. **Comunicado Técnico 131**, Embrapa Milho e Sorgo: Sete Lagoas-MG, dezembro, 2005.

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

FREITAS, F. A.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; BRAGANÇA, M. A. L.; PEREIRA, J. M. M. Similaridade e abundância de Hymenoptera inimigos naturais em plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. **Floresta e Ambiente**, v. 9, n.1, p.145 - 152, jan./dez. 2002.

GAULD, I. D. Taxonomy, its Limitations and its Role in Understanding Parasitoid Biology. In: WAAGE, J. K.; GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect Parasitoids**. London. Academic Press, p. 1-19, 1986.

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

GILES, K.L.; MADDEN, R.D.; STOCKLAND, R.; PAYTON, M.E.; DILLWITH, J.W. Host Plants Affect Predator Fitness Via the Nutritional Value of Herbivore Prey: Investigation of a Plant-Aphid-Ladybeetle System. **BioControl**, n 47, p. 1–21, 2002.

GINGRAS, D.; DUTILLEUL, P.; BOIVIN, G. Modeling the Impact of Plant Structure on Host-Finding Behavior of Parasitoids. **Oecologia**, n. 130, p. 396–402, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade / UFRGS, 2001.

GONÇALVES, W.; RAMIRO, D. A.; GALLO, P. B.; GERSON S. Manejo de Nematóides na Cultura do Cafeeiro. IN: REUNIÃO INTINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO CAFÉ, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** Mococa: Instituto Biológico, 2004. p. 48.

GOULET, H.; HUBER, J.T. (Eds.). **Hymenoptera of the World: an identification guide to families**. Canadá, 1993, 668p.

GUERREIRO-FILHO, O.; MALUF, M. P. Melhoramento Genético do Cafeeiro Visando Resistência ao Bicho-Mineiro. IN: REUNIÃO INTINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO CAFÉ, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** Mococa-SP: Instituto Biológico, p. 29, 2004.

HERNÁNDEZ-RUIZ, P.; CASTAÑO-MENESES, G. Ants (Hymenoptera: Formicidae) Diversity in Agricultural Ecosystems at Mezquital Valley, Hidalgo, Mexico. **European Journal of Soil Biology**, n. 42, p. 208-212, 2006.

IBD. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico IBD**. 14ª. ed. IBD certificações, 2007.

Ifoam. **Organica Agriculture and Biodiversity: Making the Links**. Disponível em: <<http://biodiversityeconomics.org/document.rm?id=348>>. Acessado em: 21/08/2007.

IGNACIMUTHU, S. Biodiversity and insect pest management. **CURRENT SCIENCE**, v. 88, n. 10, 2005.

INFANTE, F.; MUMFORD, J.; BAKER, P.; BARRERA, J.; FOWLER, S. Interspecific competition between *Cephalonomia stephanoderis* and *Prorops nasuta* (Hym., Bethyridae), parasitoids of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Col., Scolytidae). **J. Appl. Ent.** Berlin, v. 125, p. 63-70, 2001.

KREBS, C. J. **Ecologia – Análisis experimental de la distribución y abundancia**. 3. ed. Madrid: Ediciones Pirámide, 1986. 782p.

_____. **Ecological Methodology**. New York: Harper Collins Publishers, 1989. 654p.

LOFFREDO, A. P. S.; PENTEADO-DIAS A. M.; R. S. SANTOS. **Perfil da Fauna de Himenópteros Parasitóides (Insecta, Hymenoptera) Associados à Cultura de *Hevea Brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae) na Fazenda Michelin, Itiquira – MT, Brasil**. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/288.PDF>. Acesso em: 21.08.2007.

LUCON, C. M. M. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UM ENFOQUE SICUAL. **Biológico**, v.66, n.1/2, p.39-41, São Paulo, 2004.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 02, p. 73-86, 2005.

MARCHIORI, C. H.; LINHARES, A. X. Constância, Dominância e Frequência Mensal de Dípteros Muscóides e seus Parasitóides (Hymenoptera e Coleoptera), Associados a Fezes Frescas de Bovinos, em Uberlândia-MG. **An. Soc. Entomol. Brasil**, n. 28(3) 375-387, 1999.

_____. 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.

_____. SILVA, M. H. O.; BRITO, B. M. C.; FILHO, O. M. S.; PEREIRA, L. A. Levantamento de Famílias de Parasitóides Coletadas em Araporã-MG Usando Armadilhas de Bacias Amarelas e Malaise. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 317-320, 2003.

_____. LELES, A.S.; BARBARESCO, L.F.; FERREIRA, M.M. Parasitóides de Dípteros Coletados em Itumbiara-GO e Tupaciguara-MG-Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.73, n.3, p.371-374, 2006.

MASNER, L. Superfamily Proctotrupeoidea. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: an identification guide families**. Canadá, 1993. p. 537-557.

MASON, W. R. M.; HUBER, J. T. Order Hymenoptera. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the world: an identification guide families**. Canadá, 1993. p.4-12.

MELO, T. L.; CASTELLANI, M. A.; NASCIMENTO, M. L.; MENEZES JUNIOR, A. O.; PINTO FERREIRA, G. F.; LEMOS, O. L. Comunidades de parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões Oeste e Sudoeste da Bahia. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 966-972, 2007.

MORAES, C. M.; LEWIS, W. J.; TUMLINSON, J. H. Examining Plant-Parasitoid Interactions in Tritrophic Systems. **An. Soc. Entomol.** Brasil, n. 29, p. 189-203, 2000.

MOREIRA, C. F. **Caracterização de Sistemas de Café Orgânico Sombreado e a pleno Sol no Sul de Minas Gerais**. 2003. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Projeção e implantação de uma estratégia de manejo de habitats para melhorar o manejo de pragas em agroecossistemas. IN: ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. (Eds.) **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2007. p. 02-16.

NOYES, J. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. **Journal of Natural History**, v. 23, n. 2, março-abril, 1989, p. 285-298 (14). Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/tandf/tnah/1989/00000023/0000...>>. Acesso em: 05 set. 2007.

ONODY, H. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. Estudo da fauna de Hymenoptera parasitóides em área de cultivo orgânico. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2007, São Carlos, **Anais...** São Carlos-SP: UFSCar, v. 3, p. 1508.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991.

PARANHOS, B. A. J.; WALDER, J. M.M.; ALVARENGA, C. D. Parasitismo de larvas da Mosca-do-Mediterrâneo por *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) em diferentes cultivares de goiaba. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 243-246, 2007.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil**. 1. ed. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2002.

PEDERSEN, B. S.; MILLS, N. J. Single vs. multiple introduction in biological control: the roles of parasitoid efficiency, antagonism and niche overlap **Journal of Applied Ecology**. n.41, p. 973–984, 2004.

PENNACCHIO, F.; STRAND, M. R. Evolution of Developmental Strategies in Parasitic Hymenoptera. **Annu. Rev. Entomol.** n. 51, p. 233–58, 2006

PENTEADO-DIAS, A. M. (Docente): First record of Mymarommatidae (Hymenoptera) from Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 2, p. 629-631, 2002

PEREIRA, J. M. M. **Distribuição espacial e temporal de lepidópteros pragas de eucalipto em Montes Claros-Minas Gerais**. 2005. 85 p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J. C. C.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E. S. Seletividade de Thiamethoxam sobre a entomofauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) na cultura do feijão

(*Phaseolus vulgaris* L.) em Ribeirão Preto-SP. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 29-32, jul./set., 2002.

_____. LARA, R.I.R. Himenópteros Parasitóides (INSECTA: HYMENOPTERA) da Mata Atlântica. I. Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP-Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.70, n.4, p.441-445, 2003.

_____. LARA, R.I.R.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E. S. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de 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.

_____. 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.**, v.72, n.1, p.81-85, 2005.

POLANCZICK, R. A.; MARTINELLI, S.; OMOTO, C.; ALVES, S. B. *Bacillus thuringiensis* no Manejo Integrado de Pragas: do uso Convencional em Pulverização à Biotecnologia. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 31, 2003.

PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. **The natural history of pollination.** Timber press, Portland, 1996. 479p.

REIS Jr., R.; LIMA, E. R.; VILELA, E. F. BARROS, R. S. Method for Maintenance of Coffea leaves *In Vitro* for Mass Rearing of *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). An. Soc. Entomol. Brasil IN: ANAIS DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, 29 (4), 2000, São Paulo, **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil, p. 849-854, 2000.

REIS JÚNIOR, R. **Interferencia entre Vespas e Parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera : Lyonetiidae).** 1999. 38p. Tese (Doutorado – Entomologia). Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa-MG.

RESTELLO, M. R. **Diversidade de Braconidae (Hymenoptera) e o Seu Uso Como Bioindicadores na Unidade de Conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS.** 2003. 125 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos-SP.

RIBEIRO, A. E. L. **Análise faunística e ocorrência sazonal de crisopídeos (Neuroptera: Crysoptidae) 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.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza.** 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.

SÄÄKSJÄRVI, I. E.; HAATAJA, S.; NEUVONEN, S.; GAULD, I. D.; JUSSILA, R.; SALO, J.; BURGOS, A. M. High Local Species Richness of Parasitic Wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae; Pimplinae and Rhyssinae) from the Lowland Rainforests of Peruvian Amazonia. **Ecological Entomology**, n. 29, p. 735–743, 2004.

SANTANA, D. P. C. A. Agricultura e o Desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Comunicado Técnico 132**, Embrapa Milho e Sorgo: Sete Lagoas-MG, dezembro, 2005.

SANTOS, P. S. **Diversidade de Himenópteros parasitóides em Áreas de Mata-de-Cipó e Cafezais em Vitória da Conquista-BA.** 2007. 72p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A. M. Análise Faunística de Braconidae (Hymenoptera) em Três Áreas de Mata Nativa do Estado do Paraná, **Revista Brasileira de Entomologia**, Brasil, n. 47(2), p. 187-195, 2003.

SEI. **Bahia já é o terceiro maior produtor de café.** Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&exibir=clipping¬id=10736>>. Acesso em: 22 ago. 2007a.

SEI. **Cultura do Café é Segmento que mais Gera Emprego.** Disponível em: <<http://wi.sei.ba.gov.br/secao/visualizar.wsp?tmp.docID=470>>. Acesso em: 22 ago. 2007b.

SEI. **Cafeicultores da Chapada têm encontro sobre café em Piatã.** Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?prt=true&qact=view&exibir=clipping¬id=10897>>. Acesso em: 22 ago. 2007c.

SEI. **Informações Municipais**. Disponível em:

<<http://www.sei.ba.gov.br/sei/resposta.wsp?tmp.cbmun.mun=2924306>>.

Acesso em: 06 jun. 2006.

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

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976.

SMITH, G.C.B.; MENEZES, R.F.; RIBEIRO, J.P. **O Plano de Desenvolvimento Local, Integrado e Sustentável do município de Piatã**. Ilhéus: UESC, 2002.

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

SOUZA, L.; BRAGA, S.M.P.; CAMPOS, M.J.O. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em área agrícola de Rio Claro-SP-Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 465-469, out./dez., 2006a.

STEFANELO, E. L. Agronegócio Brasileiro: Propostas e Tendências. **FAE BUSINESS**, n.3, set. 2002.

TSCHARNTKE, T.; KLEIN, A. M.; KRUESS, A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; Thies, C. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. **Ecology Letters**, n. 8, p. 857–874, 2005.

VENZON, M.; RIPPOSATI, J. G.; FERREIRA, J. A. M.; VIRÍSSIMO, J. H. Controle Biológico de Percevejos-da-Soja no Triângulo Mineiro. **Ciênc. e Agrotec.**, Lavras, v.23, n.1, p.70-78, 1999.

WAAGE, J. K.; GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect Parasitoids**. London. Academic Press, 1986, 389p.

WAHL, D. B. Family Ichneumonidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. (Eds.). **Hymenoptera of the word: 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 word: an identification guide families**. Canadá, 1993. p. 358-362.

YAMADA, M. V. **Estudo da Biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em Área de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo-SP.** 2001. 80 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP.

ZEHNDER, G.; GURR, G. M.; KUHNE, S.; WADE, M. R.; WRATTEN, S. D.; WYSS, E. Arthropod pest management in organic crops. **Annu. Rev. Entomol.** n. 52, p. 57-80, 2007.