

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

CAROLINE ABADIA PIRES

**FAMÍLIAS DE HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADAS AO CAFEIEIRO EM
SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS NO TRIÂNGULO MINEIRO**

MONTE CARMELO

2025

CAROLINE ABADIA PIRES

**FAMÍLIAS DE HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADAS AO CAFEIEIRO EM
SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS NO TRIÂNGULO MINEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia
Florestal do Instituto de Ciências Agrárias
(ICIAG), da Universidade Federal de
Uberlândia (UFU) como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Florestal.

Linha de Pesquisa: Proteção Florestal

Orientador: Prof. Dr. Jardel Boscardin

MONTE CARMELO

2025

CAROLINE ABADIA PIRES

**FAMÍLIAS DE HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADAS AO CAFEEIRO EM
SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS NO TRIÂNGULO MINEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia
Florestal do Instituto de Ciências Agrárias
(ICIAG), da Universidade Federal de
Uberlândia (UFU) como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Florestal.

Linha de Pesquisa: Proteção Florestal

Monte Carmelo, 17 de setembro de 2025.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jardel Boscardin, ICIAG – UFU/MG

Profª. Dra. Regina Maria Gomes, ICIAG – UFU/MG

Mestrade Gabriely Nascimento dos Reis, PPGAGC – UFV/MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus pelas oportunidades e força de vontade para superar todos os desafios encontrados pelo caminho nesta graduação.

À minha família, principalmente os meus pais Klayser e Virgilina pelo suporte e incentivo e minha irmã Karen, por todo apoio, paciência e compressão ao longo destes anos.

Aos colegas de faculdade que ao longo dos anos foram importantes para que tudo isso fosse possível, tornando assim a caminhada mais leve e com muitas alegrias.

Ao meu companheiro Daniel, que com todo apoio e dedicação me fortaleceu durante este período, em momentos que achei que não conseguia, me auxiliou e deu forças para continuar a caminhada.

À pesquisadora Dra. Karine Schoeninger, do Instituto Biológico de São Paulo, pela confirmação e identificação das famílias de Hymenoptera, e a Mestrante Gabriely Nascimento dos Reis, pelo compartilhamento de dados utilizados na elaboração deste trabalho.

E por fim ao meu orientador Prof. Jardel Boscardin que me recebeu com muita disponibilidade e atenção, agradeço por todo apoio, paciência e incentivo.

RESUMO

A cafeicultura possui papel estratégico no agronegócio brasileiro, destacando-se em Minas Gerais, com 1,86 milhão de hectares cultivados. Os sistemas agroflorestais sintrópicos (SAFs), baseados na sucessão ecológica e na estratificação, apresentam-se como alternativa sustentável ao cultivo convencional do café, além de agregar valor ao produto. Os cultivos agrícolas em SAFs podem ser favorecidos pela presença de inimigos naturais, com os parasitoides, que se beneficiam dos recursos disponibilizados pela agrofloresta. O presente estudo objetivou estimar e comparar a diversidade e abundância das famílias de Hymenoptera parasitoides associadas a dois sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros no Cerrado Mineiro. As áreas avaliadas consistiram em um sistema agroflorestal sintrópico no Município de Monte Carmelo (SAFMC) que possui 0,12 ha, e o outro localizado no Município de Estrela do Sul (SAFES), com 0,30 ha. Em ambos os sistemas são cultivadas diferentes variedades de café arábica [*Coffea arabica* L. (Rubiaceae)]. Coletas bimestrais foram realizadas entre setembro de 2022 e março de 2023. Em cada uma das áreas, armadilhas Moericke foram distribuídas em três linhas de cafeeiros, com nove pontos de coleta. Cada ponto recebeu duas armadilhas instaladas em hastes de bambu, a 0,5 m e 1,0 m do solo. As armadilhas continham solução conservante (água, detergente e sal) e permaneceram expostas por 48 horas. O material foi triado e identificado em nível de família. Para as análises de comparação de abundância, utilizou-se o software PAST e para a análise dos índices faunísticos o software ANAFAU. A abundância de Hymenoptera parasitoides coletados diferiu significativamente entre os sistemas agroflorestais sintrópicos avaliados (teste *t* de Student, $p = 8,35 \times 10^{-5}$; $\alpha = 5\%$; $n = 18$). No SAFMC registraram-se 207 espécimes (26,2%), enquanto no SAFES foram observados 584 espécimes (73,8%). Em ambas as áreas, as famílias mais representativas em número de espécimes foram Encyrtidae, Diapriidae, Mymaridae, Platygasteridae e Ceraphronidae, as quais juntas responderam por mais de 65% do total dos espécimes coletados. No SAFMC, destacaram-se Ceraphronidae (18,4%), Encyrtidae (15,5%), Mymaridae (12,1%) e Platygasteridae (11,1%), classificados como predominantes, muito frequentes e muito abundantes. Outras famílias, como Eulophidae e Trichogrammatidae, também apresentaram-se como frequentes e constantes, compondo um núcleo importante da comunidade local de famílias de Hymenoptera parasitoides. Já no SAFES predominaram as famílias Encyrtidae (33,4%) e Diapriidae (17,8%), classificadas como muito frequentes e muito abundantes. Destacaram-se as famílias Encyrtidae, Braconidae e Eulophidae, relevantes no controle biológico de pragas do cafeeiro, além de ocorrências exclusivas de Eupelmidae (SAFMC) e Bethylinidae (SAFES). Assim, os sistemas agroflorestais sintrópicos favorecem a conservação de himenópteros parasitoides, destacando-se como estratégia sustentável no manejo integrado de pragas do cafeeiro.

Palavra-chave: armadilha Moericke; controle biológico; *Coffea arabica*; Encyrtidae.

ABSTRACT

Coffee cultivation plays a strategic role in Brazilian agribusiness, particularly in Minas Gerais, which accounts for 1.86 million hectares under production. Syntropic agroforestry systems (SAFs), based on ecological succession and stratification, represent a sustainable alternative to conventional coffee cultivation while adding value to the product. Agricultural crops in SAFs can benefit from the presence of natural enemies, such as parasitoids, which exploit resources provided by the agroforestry environment. This study aimed to estimate and compare the diversity of Hymenoptera parasitoid families associated with two syntropic agroforestry coffee systems in the Cerrado Mineiro region. The study areas consisted of a syntropic agroforestry system in Monte Carmelo (SAFMC, 0.12 ha) and another in Estrela do Sul (SAFES, 0.30 ha), both cultivating different varieties of Arabica coffee [*Coffea arabica* L. (Rubiaceae)]. Bimonthly collections were carried out from September 2022 to March 2023 using Moericke traps installed along three coffee rows, with nine sampling points per area. Each point contained two traps mounted on bamboo stakes at 0.5 m and 1.0 m above ground level, filled with a preservative solution (water, detergent, and salt) and exposed for 48 hours. Collected material was sorted and identified at the family level. Abundance was compared using PAST software, and faunistic indices were analyzed with ANAFAU. The abundance of Hymenoptera parasitoids differed significantly between the two systems (Student's t test, $p = 8.35 \times 10^{-5}$; $\alpha = 5\%$; $n = 18$). In SAFMC, 207 individuals were recorded (26.2%), while SAFES yielded 584 individuals (73.8%). In both areas, the most representative families were Encyrtidae, Diapriidae, Mymaridae, Platygasteridae, and Ceraphronidae, together accounting for more than 65% of the specimens. In SAFMC, Ceraphronidae (18.4%), Encyrtidae (15.5%), Mymaridae (12.1%), and Platygasteridae (11.1%) were predominant, very frequent, and very abundant, while Eulophidae and Trichogrammatidae also stood out as frequent and constant families. In SAFES, Encyrtidae (33.4%) and Diapriidae (17.8%) predominated, both classified as very frequent and very abundant. Encyrtidae, Braconidae, and Eulophidae were particularly relevant for the biological control of coffee pests, with exclusive occurrences of Eupelmidae in SAFMC and Bethylinidae in SAFES. Therefore, syntropic agroforestry systems favor the conservation of parasitoid Hymenoptera and stand out as a sustainable strategy for the integrated pest management of coffee.

Keywords: biological control; *Coffea arabica*; Encyrtidae; Moericke trap.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Croqui do sistema agroflorestal sintrópico de Monte Carmelo.	14
Figura 2 - Croqui do sistema agroflorestal sintrópico de Estrela do Sul.	16
Figura 3- Armadilhas Moericke instaladas em sistema agroflorestal sintrópico em Estrela do Sul.	17
Figura 4 - Médias de abundância de Hymenoptera parasitoides (\pm IC95%) coletados com armadilhas Moericke em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, entre setembro de 2022 e março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise faunística das famílias de Hymenoptera parasitoides coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (hA) 0,5 m (hB) do nível do solo, em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, de setembro de 2022 a março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.	22
Tabela 2 – Descrição dos hábitos de vida parasitoide das famílias de Hymenoptera coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (hA) 0,5 m (hB) do nível do solo, em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, de setembro de 2022 a março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos específicos	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Localização e caracterização das áreas de estudo	13
3.1.1 Sistema agroflorestal sintrópico Monte Carmelo	13
3.1.2 Sistema agroflorestal sintrópico Estrela do Sul.....	15
3.2 Coletas de insetos.....	16
3.3 Triagem e identificação	18
3.4 Análise dos dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café, com aproximadamente 1,86 milhões de hectares de lavouras em produção, predominantemente cultivadas com café arábica (*Coffea arabica* L. - Rubiaceae) (CONAB, 2025). Os principais estados produtores incluem Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná e Rondônia e, devido à diversidade de regiões, condições climáticas, altitudes, tipos de solos, manejo e beneficiamento dos frutos, o café brasileiro apresenta variações em seus atributos sensoriais, o que confere diferentes qualidades e uma ampla capacidade de acesso a mercados, até mesmo sua valorização internacionalmente (Landau; Silva; Moura, 2020).

O sistema predominante de cultivo do cafeeiro no país é o monocultivo a pleno sol. No entanto, práticas de consorciação com outras culturas têm ganhando relevância e têm sido tema de estudos, sob uma perspectiva econômica e sustentável, considerando a preocupação com a conservação do solo, da água e do meio ambiente, bem como com a manutenção da produtividade (Machado *et al.*, 2020). Alternativa aos cultivos convencionais, os sistemas sintrópicos propostos por Ernst Götsch são autodinâmicos, altamente produtivos e energeticamente positivos, em relação à quantidade e à qualidade de vida consolidada, tanto em âmbito local, da sua implantação, quanto em importância global (Rabello; Sakamoto, 2021).

A agricultura sintrópica possui uma abordagem sustentável, fundamentada na lógica da sintropia, tendo como princípio fundamental a sucessão natural, com inclusão de espécies de todos os ciclos sucessionais (Pasini, 2017). O constante aporte de biomassa e as dinâmicas criadas a partir das interações dos indivíduos consorciados resulta em um agroecossistema mais complexo, capaz de sustentar diversos serviços ecossistêmicos, como a ciclagem de nutrientes e teias alimentares equilibradas, de modo que é possível reduzir ou interromper o uso de fertilizantes sintéticos e pesticidas, o agricultor sintrópico replica e acelera os processos naturais de regeneração do ecossistema, posicionando cada planta cultivada em sua exata localização no espaço (estrato) e no tempo (sucessão) (Andrade; Pasini; Scarano, 2020). A agricultura sintrópica, ou agrofloresta sucessional, é uma modalidade de sistema agroflorestal (SAF) (Guimarães; Mendonça, 2019), podendo igualmente ser denominada sistema agroflorestal sintrópico (Fernandes, 2020; Barboza *et al.* 2024).

A partir da adoção de princípios da sintropia, a agricultura sintrópica modifica os métodos

convencionais da agricultura moderna e promove o aumento da biodiversidade vegetal, por consequência ocorre o aumento da diversidade de insetos polinizadores e de inimigos naturais, bem como a diversificação dos habitats edáficos, proporcionando solo rico em macroorganismos e microorganismos, o que garante a fertilidade e redução dos processos erosivos (Silva *et al.*, 2023). Entre os desafios enfrentados pela cafeicultura, destaca-se a herbivoria de suas folhas e frutos por insetos, dentre eles, o bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e a broca-do-café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Nesse contexto, tornam-se relevantes os estudos que busquem compreender a importância da biodiversidade nos agroecossistemas, a fim de contribuir na seleção de espécies e a diversificação estratégica dos sistemas agrícolas voltada ao controle natural de pragas (Venzon; Togni; Sujii, 2021).

Os sistemas agrofloretais sintrópicos podem favorecer o estabelecimento de inimigos naturais, contribuindo para o controle biológico conservativo de insetos-praga. Essa dinâmica resulta do cultivo de determinadas espécies vegetais capazes de atrair inimigos naturais e/ou repelir pragas (Guimarães; Mendonça, 2019). Em estudos realizados em cafeeiros sob sistemas agrofloretais na Zona da Mata Mineira, observou-se que a disponibilidade de néctar em árvores de ingá aumenta o parasitismo do bicho-mineiro-do-cafeeiro e diminui os danos causados tanto por essa praga quanto pela broca-do-café (Rezende *et al.*, 2014).

Diversos artrópodes de hábito predador e parasitoide são relatados como inimigos naturais de insetos nocivos à cultura do café. Devido à sua capacidade de regular populações de insetos considerados pragas agrícolas, muitas espécies de himenópteros parasitoides são utilizadas com sucesso em programas de manejo integrado de pragas (Perioto *et al.*, 2004). Dentre as famílias de Hymenoptera mais empregadas no controle biológico, destacam-se Braconidae e Ichneumonidae (Ichneumonoidea); Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae, e Pteromalidae (Chalcidoidea); e Platygasteridae (Platygastroidea) (Parra; Costa; Pinto, 2011). No cafeeiro, espécies das famílias Braconidae, Encyrtidae e Eulophidae têm sido registradas como parasitoides do bicho-mineiro-do-cafeeiro (Franklin *et al.*, 2017; Almeida *et al.*, 2020).

O levantamento de himenópteros parasitoides pode ser uma ferramenta útil para detecção e monitoramento desses grupos em sistemas agrofloretais sintrópicos. Para isso, podem ser utilizadas armadilhas Moericke, já aplicadas com sucesso na cultura do café (Perioto *et al.*, 2004). Segundo Melo e Dal Molin (2024), essas armadilhas são eficazes para captura de espécies

pertencentes às famílias Aphelinidae, Braconidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Platygasteridae e Signiphoridae. Assim, o presente trabalho se justifica pela necessidade de compreender a diversidade de himenópteros parasitoides presentes em sistemas agroflorestais sintrópicos voltados à cultura do café, visando contribuir para estratégias sustentáveis de manejo integrado de pragas.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo estimar e comparar a diversidade das famílias de Hymenoptera (Insecta) parasitoides associadas a cafeeiros em dois sistemas agroflorestais sintrópicos no cerrado do triângulo mineiro.

2.1 Objetivos específicos

- a) Quantificar e comparar a abundância e a composição das famílias de himenópteros parasitoides entre os sistemas estudados;
- b) Identificar as famílias de himenópteros parasitoides de insetos-praga do cafeeiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização das áreas de estudo

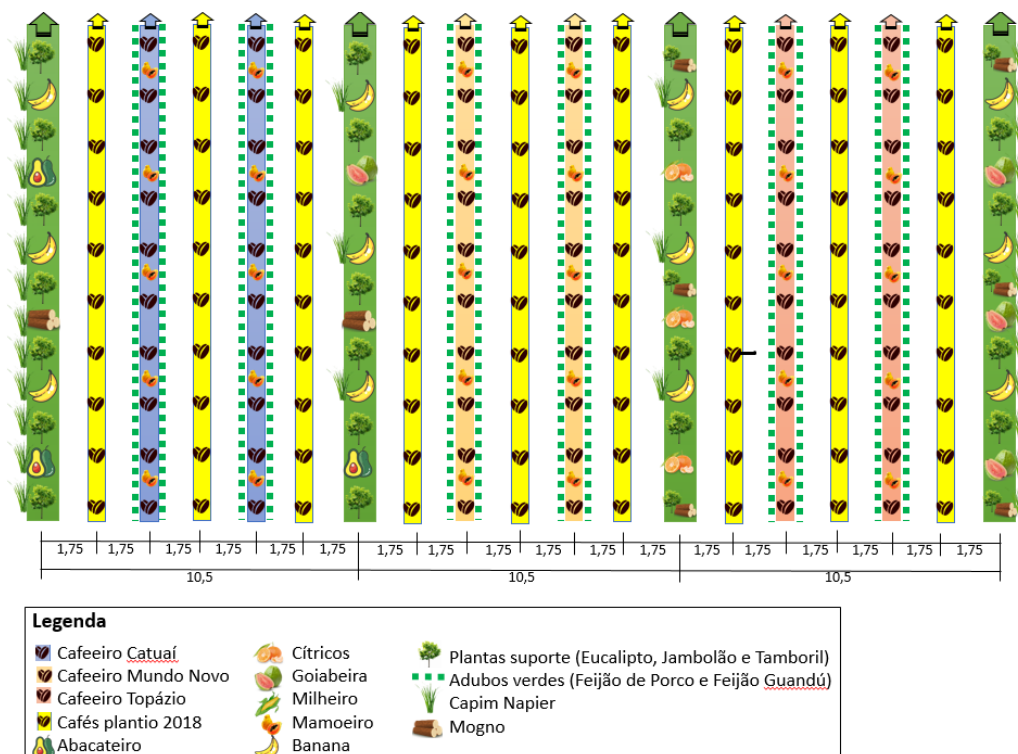
O estudo foi realizado em dois sistemas agroflorestais sintrópicos, localizados nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e de Estrela do Sul (SAFES), e dá continuidade às pesquisas anteriores, com base nos dados de coleta obtidos por Reis (2023). Ambos os sistemas adotam os princípios da agricultura sintrópica difundidos por Ernst Götsch, como a otimização da fotossíntese por meio da estratificação vegetal, a sucessão natural e o clímax dinâmico, promovidos por práticas regulares de podas (Rabello; Sakamoto, 2021).

3.1.1 Sistema agroflorestal sintrópico Monte Carmelo (SAFMC)

O sistema agroflorestal sintrópico Monte Carmelo (SAFMC) foi estabelecido em novembro de 2017, em uma área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, situada no Campus Monte Carmelo, município de Monte Carmelo, estado de Minas Gerais (coordenadas geográficas: -18.726890; -47.526142). A área selecionada apresenta histórico de uso agrícola voltado à cultura do café, sendo convertida nas últimas décadas em pastagem com predominância de braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster]. O sistema ocupa uma área total de 1.225m², estruturado em três módulos com foco na produção de *Coffea arabica* L. Cada módulo foi implantado com uma variedade distinta da espécie: Topázio, Mundo Novo e Catucaí (Pena *et al.*, 2020).

O sistema está situado em uma vertente convexa, localizada no terço superior da encosta. Os solos predominantes são classificados como Latossolos Vermelhos Distróficos típicos, caracterizados por sua profundidade, boa capacidade de drenagem e textura muito argilosa. A área está inserida no bioma Cerrado, onde se observam as fitofisionomias de cerradão e cerrado *stricto sensu* (Pena *et al.*, 2020). O entorno do sistema é composto por outras áreas da Universidade Federal de Uberlândia, como setores de fruticultura, arboreto e plantio de *Eucalyptus* spp. Nos terrenos adjacentes à área experimental, predominam práticas de agricultura convencional. A altitude no Campus é de 896 m (IBGE, 2017).

Figura 1 - Croqui do sistema agroflorestal sintrópico de Monte Carmelo.



Fonte: Pena *et al.*, 2020.

A partir do croqui apresentado (Figura 1), observa-se uma expressiva agrobiodiversidade utilizada na implantação do SAFMC, composta por 17 espécies consorciadas. As chamadas plantas de suporte incluem em espécies pioneiras de rápido crescimento, utilizadas com o propósito de fornecer biomassa, além de adubos verdes, essenciais para a cobertura do solo. Esses componentes contribuem significativamente para a prevenção da erosão, o aumento da matéria orgânica e a fixação de nitrogênio. Entre as espécies de interesse econômico, destaca-se o mogno-africano [*Khaya ivorens* A. Chev. (Sapindales: Meliaceae)], introduzido com finalidade madeireira. Adicionalmente, foram cultivadas espécies anuais como milho [*Zea mays* L. (Poales: Poaceae)], abóbora [*Curcubita pepo* L. (Cucurbitales: Cucurbitaceae)] e quiabo [*Abelmoschus esculentus* (Moench) (Malvales: Malvaceae)], visando à geração de renda nos primeiros estágios de desenvolvimento do sistema, além de promoverem melhorias nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (Pena *et al.*, 2020).

As coletas de insetos foram iniciadas em setembro de 2022, período em que o sistema já se encontrava em estágio avançado de sucessão ecológica. Nessa fase, observou-se a ausência

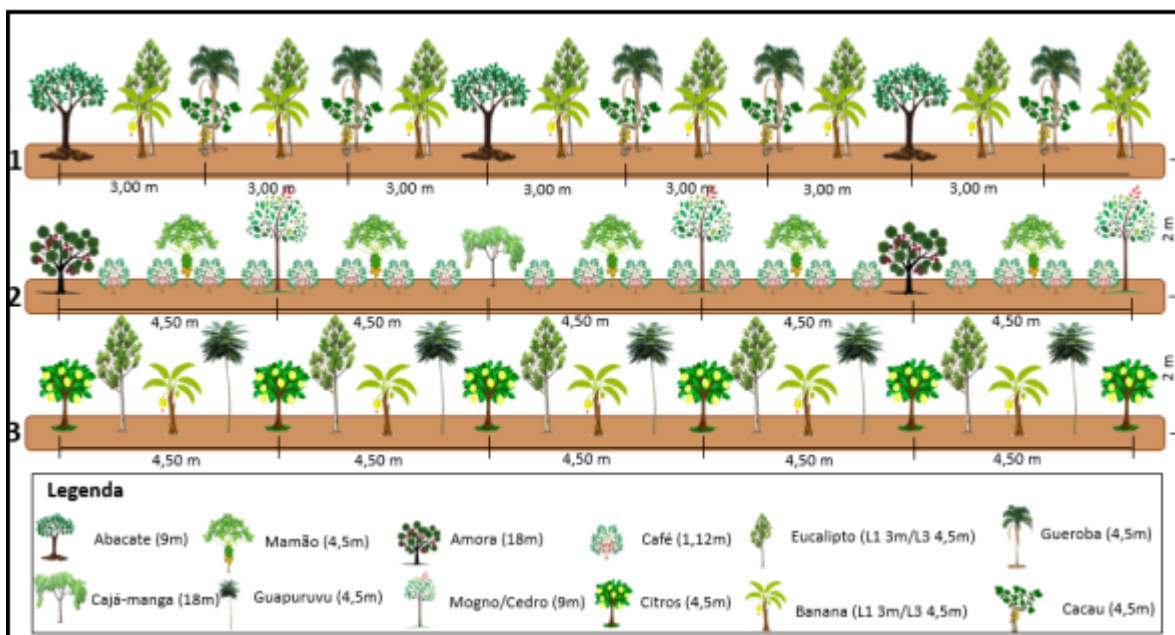
das espécies anuais e adubos verdes inicialmente implantados. O estrato superior era predominantemente ocupado pelo mogno-africado, enquanto o estrato médio incluía espécies como tamboril [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong], bananeira (*Musa* spp.) e abacateiro (*Persea americana* C. Bauh.). O estrato inferior era composto pelo cafeeiro, o qual demonstrava boa adaptação às condições do sistema. Mesmo sob influência do período seco, os cafeeiros mantinham a maior parte da sua folhagem e apresentavam abundância de botões florais, indicando vigor fisiológico e potencial produtivo.

3.1.2 Sistema agroflorestal sintrópico Estrela do Sul (SAFES)

O sistema agroflorestal sintrópico Estrela do Sul (SAFES) está situado na Chácara Dona Armênia, localizada no município de Estrela do Sul, estado de Minas Gerais (coordenadas geográficas: -18.741490; -47.695342). A área experimental ocupa 3.000 m² dentro de uma propriedade rural com aproximadamente 50 hectares, cuja principal atividade econômica nas últimas décadas foi a pecuária extensiva. A implantação do SAFES ocorreu em novembro de 2019, com o objetivo de promover a regeneração ecológica e a diversificação produtiva por meio de práticas agroecológicas baseadas na agricultura sintrópica.

O SAFES apresentou maior diversidade de espécies vegetais em sua implantação, totalizando 21 espécies distribuídas entre arbóreas pioneiras, arbóreas destinadas à produção de madeira, frutíferas, adubos verdes e culturas anuais. O sistema é composto por três linhas com diferentes composições, que se repetem sucessivamente ao longo da área cultivada. As cultivares de café utilizadas foram: Arara, Paraíso, Catucaí e IAC-125 RN (Figura 2).

Figura 2 - Croqui do sistema agroflorestal sintrópico de Estrela do Sul.



Fonte: Pena *et al.*, 2020.

O sistema está localizado em área situada acima de um rego d'água, com solo classificado como Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico, de textura moderadamente argilosa e relevo suave ondulado. A cota altimétrica registrada é de 759 m (ISAVIÇOSA, 2020). A análise das formações vegetais circundantes indica que se trata de um sítio com aptidão florestal, cuja fitofisionomia natural corresponde à Floresta Atlântica. As áreas adjacentes ao SAFES são ocupadas por Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reserva Legal (RL) e pastagens em processo de transição para o sistema de Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF).

As coletas de insetos no município de Estrela do Sul foram iniciadas na mesma semana em que se iniciaram no SAFMC. Naquele período, o SAFES encontrava-se em estágio avançado de sucessão ecológica, caracterizado pela ausência de espécies anuais no arranjo produtivo. O estrato superior estava composto por espécies arbóreas de suporte e madeireiras; o estrato intermediário, por espécies frutíferas; e o estrato inferior, pelo cafeeiro.

3.2 Coletas de insetos

Entre setembro de 2022 a março de 2023, foram realizadas coletas bimestrais em ambos

os sistemas agroflorestais, seguindo metodologia adaptada de Perioto *et al.* (2000 apud Tango, 2013). Para amostragem, foram instalados nove pontos de coleta em cada sistema, utilizando em cada ponto, armadilhas tipo Moericke posicionadas em duas alturas: 1,0 m (hA) e 0,5 m (hB) em relação ao nível do solo. As alturas de fixação das armadilhas foram estabelecidas de modo a corresponder aos terços inferior e médio das plantas de café, conforme metodologia proposta por Tango (2013). As armadilhas foram fixadas sobre uma base de arame e sustentadas por hastes de bambu (Figura 3).

Figura 3- Armadilhas Moericke instaladas em sistema agroflorestal sintrópico em Estrela do Sul.



Fonte: Jardel Boscardin (2022).

Os pontos de coleta foram distribuídos em três linhas de cafeeiro, com três pontos por linha, espaçados a cada 10,5 m. As armadilhas foram alocadas nas linhas mais centrais de cada sistema, com o objetivo de minimizar os efeitos de borda. As armadilhas permaneceram ativas por 48 horas em cada amostragem. Elas consistiam em um suporte e recipientes com cor atrativa e solução conservante, contendo 200 mL de água + 4 g de cloreto de sódio + 4 mL de detergente

(adaptado de Garlet *et al.*, 2015), a qual preserva as características morfológicas dos insetos. No experimento, as armadilhas foram confeccionadas com materiais recicláveis ou biodegradáveis: o suporte de bambu, o aro de fio de alumínio e o recipiente plástico de cor amarela.

3.3 Triagem e identificação

Os organismos coletados foram levados ao Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Uberlândia (LAENF), *Campus* Monte Carmelo, e mantidos refrigerados em recipientes plásticos contendo a solução conservante das armadilhas, até que fossem triados e posteriormente armazenados em álcool a 70% em recipientes de vidro. Durante a triagem, utilizaram-se pinças, pincéis e microscópio estereoscópio binocular SZ40 (marca-Physis). Os insetos foram enviados à taxonomista, pesquisadora Dr. Karine Schoeninger do Instituto Biológico de São Paulo, onde permanecem depositados. Os espécimes foram classificados em nível de família.

3.4 Análise dos dados

Para a realização da análise faunística e estatística, considerou-se a soma dos espécimes capturados nas armadilhas de Moericke instaladas a 1,0 m (hA) e 0,5 m (hB) do solo correspondendo aos terços inferiores e médios das plantas de café, em cada um dos nove pontos de coleta. As análises incluíram exclusivamente os dados referentes às famílias de Hymenoptera de hábito parasitoide.

Os dados de abundância foram submetidos à verificação dos pressupostos estatísticos de normalidade e homogeneidade de variâncias. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk (SAFMC: $p = 0,0539$; SAFES: $p = 0,4666$), enquanto a homogeneidade de variâncias (homocedasticidade) foi verificada pelo teste de Levene ($p = 0,2507$). Como ambos os pressupostos foram atendidos, procedeu-se à comparação entre as áreas, por meio do teste t de Student ($p < 0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas no software PAST, versão 5.2.1 (Hammer; Harper; Ryan, 2001).

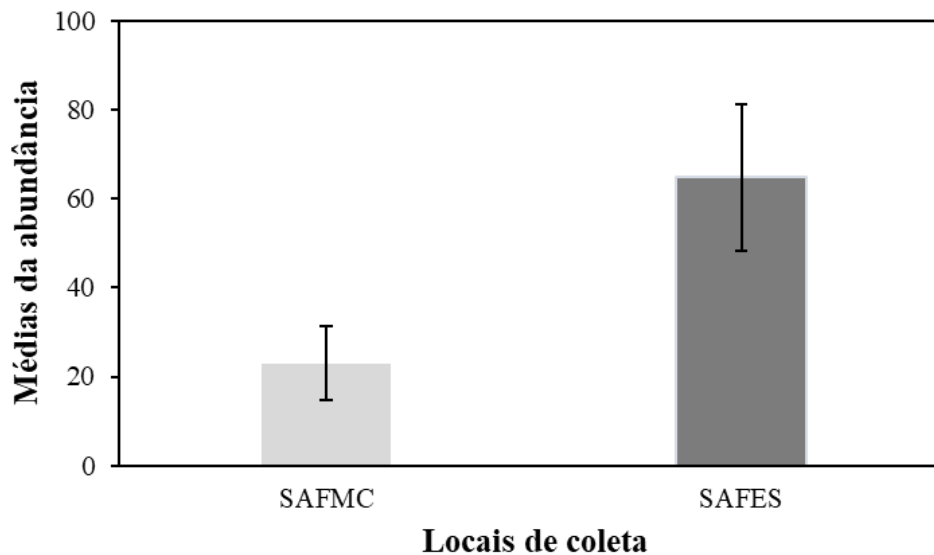
Na análise faunística, as famílias de Hymenoptera parasitoides foram classificadas

segundo os índices de frequência, abundância, constância e dominância, conforme Silveira Neto *et al.* (1976) e calculados com o auxílio do software ANAFAU (Moraes *et al.*, 2003). Foram consideradas predominantes as famílias que apresentaram os maiores valores desses índices (adaptado de Silveira Neto *et al.*, 1995).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da abundância de Hymenoptera parasitoides coletados diferiu significativamente entre os sistemas agroflorestais sintrópicos avaliados (teste t de Student, $p = 8,35 \times 10^{-5}$; $\alpha = 5\%$; $n = 18$) (Figura 4). O maior número de indivíduos no SAFES pode estar associado a fatores ambientais e de manejo, como maior complexidade florística e oferta de recursos (néctar, pólen e hospedeiros), dadas as características apresentadas na metodologia para a área. Esses resultados corroboram a hipótese de que sistemas diversificados favorecem uma maior abundância de inimigos naturais, uma vez que a heterogeneidade estrutural aumenta a disponibilidade de micro-habitats adequados, locais de refúgio ou hibernação, além de ampliar a disponibilidade de recursos florais, como pólen e néctar (Aguar-Menezes; Menezes, 2005).

Figura 4 - Médias de abundância de Hymenoptera parasitoides (\pm IC95%) coletados com armadilhas Moericke em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, entre setembro de 2022 e março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.



Fonte: Autora (2025).

No sistema agroflorestal sintrópico de Monte Carmelo (SAFMC) registraram-se 207 espécimes (26,2%), enquanto em Estrela do Sul (SAFES) foram observados 584 espécimes (73,8%). A análise de dados, fundamentada nos índices faunísticos obtidos para as famílias de Hymenoptera, auxiliam na caracterização e comparação dos sistemas estudados, porém é

importante ressaltar que o presente estudo foi conduzido com foco taxonômico em nível de famílias de Hymenoptera com hábito de vida parasitoide, dessa forma, entende-se que somente análises de diversidade alfa (α) e beta (β) em nível de espécies, elucidariam melhor a diversidade presente nos sistemas agroflorestais sintrópicos estudados.

No período, foram coletados Hymenoptera parasitoides pertencentes à oito superfamílias e 19 famílias, sendo 18 famílias registradas no SAFES e 17 no SAFMC (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise faunística das famílias de Hymenoptera parasitoides coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (hA) 0,5 m (hB) do nível do solo, em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, de setembro de 2022 a março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.

Superfamília/Família	SAFMC						SAFES					
	Ni.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Domin.	Ni.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Domin.
Ceraphronoidea												
Ceraphronidae ¹	38	(18,4)	mf	ma	w	D	46	(7,9)	f	c	w	D
Chalcidoidea												
Aphelinidae	4	(1,9)	pf	r	z	ND	14	(2,4)	f	c	y	D
Chalcididae	1	(0,5)	pf	r	z	ND	3	(0,5)	pf	r	z	ND
Encyrtidae ^{1,2}	32	(15,5)	mf	ma	w	D	195	(33,4)	mf	ma	w	D
Eulophidae	12	(5,8)	f	c	w	D	14	(2,4)	f	c	y	D
Eupelmidae	3	(1,4)	pf	r	z	ND	-	-	-	-	-	-
Mymaridae ¹	25	(12,1)	mf	ma	w	D	36	(6,2)	f	c	y	D
Pteromalidae	2	(1,0)	pf	r	z	ND	2	(0,3)	pf	r	z	ND
Signiphoridae	1	(0,5)	pf	r	z	ND	2	(0,3)	pf	r	z	ND
Trichogrammatidae	10	(4,8)	f	c	w	D	13	(2,2)	f	c	z	D
Chrysidoidea												
Bethylidae	-	-	-	-	-	-	2	(0,3)	pf	r	z	ND
Dryinidae	7	(3,4)	f	c	y	D	4	(0,7)	pf	d	z	ND
Cynipoidea												
Figitidae	7	(3,4)	f	c	y	D	35	(6,0)	f	c	w	D
Diaprioidea												
Diapriidae ²	13	(6,3)	f	c	y	D	104	(17,8)	mf	ma	w	D

(Continuação)

(Continua)

Evanioidea

Evaniidae	-	-	-	-	-	-	1	(0,2)	pf	r	z	ND
-----------	---	---	---	---	---	---	---	-------	----	---	---	----

Ichneumonoidea

Braconidae	8	(3,9)	f	c	y	D	21	(3,6)	f	c	y	D
------------	---	-------	---	---	---	---	----	-------	---	---	---	---

Ichneumonidae	9	(4,3)	f	c	y	D	21	(3,6)	f	c	y	D
---------------	---	-------	---	---	---	---	----	-------	---	---	---	---

Platygastroidea

Platygastridae ¹	23	(11,1)	mf	ma	w	D	15	(2,6)	f	c	y	D
-----------------------------	----	--------	----	----	---	---	----	-------	---	---	---	---

Scelionidae	12	(5,8)	f	c	y	D	56	(9,6)	mf	a	w	D
-------------	----	-------	---	---	---	---	----	-------	----	---	---	---

TOTAL	207	(100,0)					584	(100,0)				
-------	-----	---------	--	--	--	--	-----	---------	--	--	--	--

Número de indivíduos (Ni); frequência em porcentagem (%). Classificação segundo os índices faunísticos: Frequência (Freq.) – pouco frequente (pf), frequente (f) e muito frequente (mf); Abundância (Abund.) – rara (r), dispersa (d), comum (c), abundante (a) e muito abundante (ma); Constância (Const.) – constante (w), acessória (y) e acidental (z); e Dominância (Domin.) – dominante (D) e não dominante (ND). Famílias predominantes (indicadoras ecológicas): ¹SAFMC e ²SAFES.

Fonte: Autora (2025).

As análises realizadas incluíram exclusivamente os dados referentes às famílias de Hymenoptera com hábito de vida parasitoide (Tabela 2).

Tabela 2 – Descrição dos hábitos de vida parasitoide das famílias de Hymenoptera coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (hA) 0,5 m (hB) do nível do solo, em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros, de setembro de 2022 a março de 2023, nos municípios de Monte Carmelo (SAFMC) e Estrela do Sul (SAFES), MG.

Superfamília	Famílias	Descrição dos hábitos de vida
Ceraphronoidea	Ceraphronidae	Possuem uma ampla diversidade de hospedeiros.
Chalcidoidea	Aphelinidae	A maioria é parasitoide de ninfas, sobretudo de cochonilhas, moscas-brancas e pulgões, embora haja registros em outros hemípteros e ovos de insetos holometábolos.
	Chalcididae	A maioria é parasitoide primário de pupas de insetos holometábolos, especialmente Lepidoptera e Diptera, havendo também hiperparasitoides obrigatórios e facultativos.
	Encyrtidae	A maioria é endoparasitoide primário ou hiperparasitoide, especialmente de ninfas de cochonilhas.
	Eulophidae	Parasitoides de ovos, larvas e pupas de mais de dez ordens de insetos, principalmente em hospedeiros cujas larvas vivem em galhas, minas ou caules, com destaque para Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera; alguns Eulophinae e Tetrastichinae podem ainda ser fitófagos e induzir galhas.
	Eupelmidae	A maioria parece ser ectoparasitoides idiobionte ou predadores de artrópodes imaturos protegidos em ootecas ou em tecido vegetal.
	Mymaridae	Todas as espécies são endoparasitoides de ovos de insetos, principalmente de Auchenorrhyncha (Hemiptera), seguidos por outros Hemiptera (Coccoidea, Tingidae, Miridae), Coleoptera e Psocoptera.
	Pteromalidae	A maioria é parasitoide idiobionte, mas o grupo inclui cenobiontes, inquilinos, fitófagos (galhadores ou não), hiperparasitoides e até mesmo predadores.
	Signiphoridae	A maioria das espécies é endoparasitoide primário ou hiperparasitoide de Hemiptera Sternorrhyncha, sobretudo cochonilhas (Coccoidea), moscas-brancas (Aleyrodidae) e pupários de Diptera.

(Continuação)

(Continua)

	Trichogrammatidae	Os hospedeiros incluem insetos em diversas ordens. A maioria dos estudos está concentrada em espécies que parasitam lepidópteros de importância econômica.
Chrysidoidea	Bethylidae	Parasitoides de larvas de Coleoptera e Lepidoptera.
	Dryinidae	Todas as espécies são parasitas de hemípteros Auchenorrhyncha, principalmente de Cicadellidae, Flatidae e Delphacidae.
Cynipoidea	Figitidae	Podem parasitar larvas em galhas, himenópteros e neurópteros.
Diaprioidea	Diapriidae	As espécies conhecidas são endoparasitoides do tipo larval-pupal ou pupal.
Evanioidea	Evaniidae	Associações conhecidas com ootecas de baratas (Blattaria). Não havendo estudos sobre a biologia de espécies nativas do Brasil.
Ichneumonoidea	Braconidae	A grande maioria é parasitoide larval de insetos holometábolos, incluindo minadores, galhadores, broqueadores e enroladores de folhas.
	Ichneumonidae	A maioria das espécies são parasitoides de formas imaturas de insetos holometábolos. No entanto, há espécies consideradas predadoras, hiperparasitoides facultativos e fitófagos facultativos.
Platygastroidea	Platygastridae	A maioria das espécies são endoparasitoides cenobiontes solitários ou gregários.
	Scelionidae	São exclusivamente parasitoides de ovos, normalmente solitários. Atacam uma vasta gama de hospedeiros.

Fontes: adaptado de Parra; Costa; Pinto (2011) e Melo e Dal Molin (2024).

Algumas famílias apresentaram ocorrência exclusiva, como Eupelmidae (apenas no SAFMC) e Bethylidae e Evaniidae (apenas no SAFES) (Tabela 1). A família Eupelmidae se destaca por utilizar o bicho-mineiro-do-cafeeiro como hospedeiro (Franklin *et al.*, 2017; Nunes *et al.*, 2018). Em relação à família Evaniidae, ainda são escassos estudos da sua biologia realizados no Brasil (Melo; Dal Molin (2024), porém espécimes foram coletados com armadilhas Moericke em cafezal (Perioto *et al.*, 2004). Já a família Bethylidae apresenta relevância pela espécie *Prorops nasuta* Wat., parasitoide da broca-do-café (Nunes *et al.*, 2018). Conhecida como “vespa de Uganda”, essa espécie foi introduzida no Brasil em 1929 com objetivo de ser utilizada no controle biológico da broca (Gonçalves, 1996).

Em ambas as áreas, as famílias mais representativas em número de espécimes foram Encyrtidae, Diapriidae, Mymaridae, Platygastridae e Ceraphronidae, as quais juntas responderam por mais de 65% do total dos espécimes coletados. No SAFMC, destacaram-se Ceraphronidae

(18,4%), Encyrtidae (15,5%), Mymaridae (12,1%) e Platygasteridae (11,1%), classificados como predominantes, muito frequentes e muito abundantes. Outras famílias, como Eulophidae e Trichogrammatidae, também apresentaram-se como frequentes e constantes, compondo um núcleo importante da comunidade local de famílias de Hymenoptera parasitoides. Já no SAFES predominaram as famílias Encyrtidae (33,4%) e Diapriidae (17,8%), classificadas como muito frequentes e muito abundantes (Tabela 1).

Perioto *et al.* (2004), utilizando armadilhas Moericke em cafezais de Ribeirão Preto, SP, observaram Encyrtidae, Scelionidae, Ichneumonidae, Mymaridae e Braconidae como famílias mais abundantes. Em fragmento do bioma Cerrado na Serra da Canastra, observou-se a predominância das famílias Scelionidae, Platygasteridae e Diapriidae nas armadilhas Moericke (Abreu; Zampieron, 2009). Lara *et al.* (2015) registraram maior diversidade de famílias de parasitoides em fragmentos de Cerrado em relação a cultura de citros. Estudos específicos com Ichneumonoidea em cafezais (Fernandes, 2012; Tango, 2013) reforçam o papel dos parasitoides no controle de pragas-chave, como o bicho-mineiro-do-cafeeiro. Fernandes (2012) relatou elevada diversidade de Ichneumonidae em cafezais, com expressiva representatividade em armadilhas Moericke, enquanto Tango (2013) evidenciou a importância de Rogadinae e Orgilinae (Braconidae) no parasitismo dessa praga.

Esses achados reforçam a importância dos sistemas agroflorestais sintrópicos na promoção da diversidade de inimigos naturais e corroboram a eficiência das armadilhas Moericke como ferramenta para caracterização faunística, já evidenciada em diferentes cultivos e formações vegetais (Perioto *et al.*, 2004; Abreu; Zampieron, 2009; Lara; Ramiro; Perioto, 2009; Fernandes, 2012; Tango, 2013; Lara *et al.*, 2015). Assim, os sistemas agroflorestais sintrópicos podem atuar como ambientes favoráveis para a conservação e estabelecimento de Hymenoptera parasitoides, os quais desempenham papel estratégico no controle biológico conservativo de pragas do cafeeiro e contribuem para práticas de manejo integrado mais sustentáveis.

5 CONCLUSÕES

Os sistemas agroflorestais sintrópicos favorecem a conservação de inimigos naturais e apresentam potencial estratégico no manejo integrado de pragas do cafeeiro. O sistema localizado em Estrela do Sul (SAFES) apresenta maior abundância de espécimes e maior riqueza de famílias de Hymenoptera parasitoides associadas ao cafeeiro em comparação ao sistema de Monte Carmelo (SAFMC).

As famílias Encyrtidae, Braconidae e Eulophidae, de reconhecida relevância no controle biológico bicho-mineiro-do-cafeeiro, foram registradas em ambos os sistemas. Ressalta-se ainda a ocorrência de Eupelmidae, exclusiva no SAFMC e também associada ao bicho-mineiro, e de Bethyidae, registrada apenas no SAFES, com espécie conhecida como parasitoide da broca-do-café.

O presente estudo contribui para o avanço do conhecimento entomológico em sistemas agroflorestais sintrópicos com cafeeiros e reforça a necessidade de estudos futuros que ampliem a identificação e compreensão da diversidade de Hymenoptera parasitoides, visando seu aproveitamento no controle biológico e no fortalecimento de práticas agroecológicas no cultivo do café.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. I. V.; ZAMPIERON, S. L. M. Perfil da Fauna de Hymenoptera Parasítica em um Fragmento de Cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas Armadilhas de Captura. **Ciência Et Praxis**, v. 2, n. 3, p. 61-68, 2009.
- AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Bases Ecológicas das Interações entre Insetos e Plantas no Manejo Ecológico de Pragas Agrícolas. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Org.). **Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, v. 14, p. 323-339.
- ALMEIDA, J. D. *et al.* **Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*): uma revisão sobre o inseto e perspectivas para o manejo da praga**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020. 39 p. (Documentos Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 372).
- ANDRADE, D.; PASINI, F.; SCARANO, F. R. Syntropy and innovation in agriculture. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 45, p. 20–24, 2020.
- BARBOZA, A. P. *et al.* Agricultura sintrópica como ferramenta para conservação de água no solo. Cadernos de Agroecologia, v. 19, n. 1, **Anais do XII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Rio de Janeiro, 2024.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, v.12, n. 2, segundo levantamento, maio 2025.
- FERNANDES, D. R. R. **Fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em um agrossistema cafeeiro no Estado de São Paulo** 220f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2012.
- FERNANDES, R. B. A. **Agricultura de montanha: qualidade dos solos em sistemas agroflorestais sintrópicos**. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2020.
- FRANKLIN, A. M. *et al.* Comunidade de parasitóides associados ao bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella* Guérin-Mèneville) em folhas de café (*Coffea arabica* L.) cultivadas no Sudoeste de Minas Gerais. **Ciência Et Praxis**, v. 10, n. 19, p. 25-30, 2017.
- FUJIHARA, R. T. *et al.* **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: Editora FEPAF, 2011. 391 p.
- GARLET, J. *et al.* Fauna de Coleoptera edáfica em Eucalipto sob diferentes sistemas de controle químico da matocompetição. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 22, n. 2, p. 239-248, 2015.
- GONÇALVES, L. Fatos históricos do controle biológico. **Floresta e Ambiente**, v. 3, p. 96-101, 1996

GUIMARÃES, L. A. O. P.; MENDONÇA, G. C. Agricultura sintrópica (agroflorestra sucessional):

fundamentos e técnicas para uma agricultura efetivamente sustentável. **Incaper em Revista**, Vitória, v. 10, p. 6-21, 2019.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Relatório de Estação Geodésica. 2017. Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=99657>

ISAVIÇOSA, **Instituto Socioambiental de Viçosa**. Relatório Técnico: Implantação de Sistemas Agroflorestais na Chácara Dona Armênia – Estrela do Sul – MG. 2020.

LANDAU, E. C.; SILVA, G. A.; MOURA, L. Evolução da produção de café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*, Rubiaceae). In: LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. da; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P.. (Org.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas**: produtos de origem vegetal. 1ed.Brasília, DF: Embrapa, 2020, v. 2, p. 559-622.

LARA, R. I. R. *et al.* Sampling and Diversity of Hymenoptera (Insecta) in an Orange Orchard/Brazilian Savannah Fragment Interface. **EntomoBrasilis**, v. 8, n. 1, p. 54-57, 2015.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; RAMIRO, Z. A. Número mínimo de armadilhas de Möricke em amostragem de himenópteros parasitóides na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merrill. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 1, p. 55-59, 2009.

MACHADO, A. H. R. *et al.* A Cultura do Café (*Coffea arabica*) em Sistema Agroflorestal. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1357-1369, 2020.

MELO, G. A. R.; DAL MOLIN, A. Hymenoptera Linnaeus, 1758, In: RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B. DE; CASARI, S. & CONSTANTINO, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2 ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2024. p. 484-545.

MORAES, R. C. B. *et al.* Software para análise faunística. In: VIII Simpósio De Controle Biológico, 8., 2003, São Pedro. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Entomológica Brasileira, 2003. p. 195.

NUNES, J. F. *et al.* Inimigos naturais da Broca-do-Café e do Bicho-Mineiro do Cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Passos, MG. **Ciência Et Praxis**, v. 11, n. 21, p. 115-120, 2018.

PARRA, J. R. P.; COSTA, V. A.; PINTO, A. de S. Insetos parasitoides. **Ciência & Ambiente**, n. 43, p. 19-36, 2011.

PASINI, F. S. **A Agricultura Sintrópica: história, fundamentos e seu nicho no universo da**

Agricultura Sustentável. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 104 p, 2017.

PENA, D. M. P. *et al.* Implantação e manejo de sistema agroflorestal com ênfase na produção de café no Cerrado brasileiro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, p. 1-6, 2020.

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

RABELLO, J. F.; SAKAMOTO, D. G. **Agricultura sintrópica segundo Ernst Götsch.** Rio de Janeiro: Revinter, 2021.

REIS, G. N. dos. **Levantamento da entomofauna com armadilhas Moericke em sistemas agroflorestais com cafeeiro no Triângulo Mineiro.** 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

REZENDE, M. Q. *et al.* Extrafloral nectaries of associated trees can enhance natural pest control. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 188, p. 198-203, 2014.

SILVA, M. B. P. *et al.* Agricultura sintrópica: uma breve revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1480-1489, 2023.

SILVEIRA NETO, S. *et al.* **Manual de ecologia dos insetos** Piracicaba: Ceres, 1976.

SILVEIRA NETO, S. *et al.* Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, v. 52, n.1, p. 9-15, 1995.

TANGO, M. F. de A. **Rogadinae e Orgilinae (Hymenoptera, Braconidae) em cultura de café em Cravinhos, SP, Brasil.** 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

VENZON, M.; TOGNI, P. H. B.; SUJII, E. R. . Controle Biológico Conservativo. *In*: Parra, J. R. P. *et al.* (Org.). **Controle Biológico com Parasitoides e Predadores na Agricultura Brasileira.** 1ed. Piracicaba: Fealq, 2021, v. 1, p. 99-126.