

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

KAROLAYNE MARIA DO NASCIMENTO

REVELANDO VESPAS PREDADORAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL
SUCESSIONAL COM CAFEEIRO

MONTE CARMELO

2025

KAROLAYNE MARIA DO NASCIMENTO

REVELANDO VESPAS PREDADORAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL
SUCESSIONAL COM CAFEEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Jardel Boscardin

MONTE CARMELO

2025

KAROLAYNE MARIA DO NASCIMENTO

REVELANDO VESPAS PREDADORAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL
SUCESSIONAL COM CAFEIEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Engenharia Florestal.

Área de concentração: Silvicultura

Monte Carmelo, 30 de abril de 2025.

Banca examinadora:

Jardel Boscardin - Doutor (UFU)

Regina Maria Gomes – Doutora (UFU)

Gabriely Nascimento dos Reis – Engenheiro Florestal (UFV)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, coragem e sabedoria para enfrentar os desafios do curso, e pela proteção constante que me sustentou nos momentos difíceis. Sem Sua graça divina, essa conquista não seria possível.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional ao longo da jornada, em especial à minha mãe, que esteve sempre ao meu lado, vibrando com cada conquista e me incentivando a seguir em frente. A vocês, minha eterna gratidão e amor.

Ao meu namorado Santhiago, que esteve presente em minha vida desde os meus 15 anos, sempre ao meu lado, me apoiando e torcendo por mim. Sua presença constante e seu amparo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Às minhas amigas, em especial a Danielle Davi, que esteve ao meu lado, me apoiando e me ajudando a vencer cada etapa do curso. Nos altos e baixos, vocês sempre me deram o suporte necessário, e sou imensamente grata por cada momento de apoio e amizade.

Agradeço ao meu orientador, Jardel Boscardin, por todo o suporte, apoio e incentivo ao longo da minha trajetória na faculdade. Sou imensamente grata por cada ensinamento e por sua dedicação em compartilhar conhecimentos que foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de realizar este curso e pela excelente infraestrutura oferecida, que foi fundamental para o desenvolvimento da minha formação pessoal e profissional.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para a minha formação ao longo desta jornada. A vocês minha eterna gratidão.

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele,
e ele tudo fará” (Salmos 37:5)

RESUMO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido amplamente reconhecidos como uma prática de manejo agrônômica eficaz que promove ecossistemas dinâmicos e resilientes. A integração de espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas de diferentes ciclos de vida aliada, em alguns casos, a criação de animais, resulta em solos mais ricos em nutrientes facilmente assimiláveis pelas plantas, as interações benéficas resultam em plantas saudáveis o que reduz a necessidade de agrotóxicos e fertilizantes, oferecendo benefícios tanto ao meio ambiente quanto ao produtor. As interações ecológicas proporcionadas pelos SAFs sustentam a biodiversidade e a produtividade. No Brasil, e especialmente no Triângulo Mineiro, o café, é uma cultura de grande importância econômica e demonstra boa adaptação a agroecossistemas sombreados, ampliando os benefícios ambientais e produtivos. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a diversidade de espécies de vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae), em um sistema agroflorestal sucessional com cafeeiro na região do Cerrado Mineiro. Realizado na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, a 901 metros de altitude, o experimento abrangeu uma área de 1.225 m². As coletas ocorreram mensalmente entre setembro de 2022 e julho de 2024, com armadilhas Moericke instaladas em nove pontos, posicionadas a 0,5 m e 1,0 m do solo. Foram coletados 78 indivíduos da superfamília Vespoidea, os quais organizados em grupos taxonômicos e analisados quanto à frequência, abundância, constância e dominância. A família Vespidae foi a mais representativa, destacando-se por incluir espécies predadoras de pragas agrícolas, como *Apoica gelida*, e as espécies *Brachygastra lecheguana*, *Synoeca surinama* e *Polybia* spp. associadas ao controle do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*). Espécies solitárias amostradas, como Eumeninae gen. sp.2, também desempenham um papel relevante na predação de lepidópteros herbívoros que causam danos às folhas do cafeeiro. Os resultados reforçam a importância das vespas predadoras para o controle biológico em sistemas agroflorestais com cafeeiro e na conservação da biodiversidade. Este estudo contribui com subsídios valiosos para o manejo integrado de pragas e a conservação ambiental, evidenciando o potencial dos sistemas agroflorestais biodiversos como alternativas aos sistemas agrícolas convencionais.

Palavras-chave: armadilhas de Moericke; controle biológico; *Polybia* spp.; serviços ecossistêmicos, vespidae.

ABSTRACT

Agroforestry systems have been widely recognized as an effective agronomic management practice that promotes dynamic and resilient ecosystems. The integration of tree, shrub, and herbaceous species with different life cycles, sometimes coupled with animal rearing, results in soils richer in readily available nutrients that plants can assimilate efficiently. These beneficial interactions foster healthier plants, thereby reducing the need for pesticides and fertilizers, and offer advantages both to the environment and to the producer. Moreover, the ecological interactions provided by agroforestry systems bolster both biodiversity and productivity. In Brazil—and especially in the Triângulo Mineiro region - coffee is a crop of significant economic importance and demonstrates good adaptation to shaded agroecosystems, enhancing both environmental and productive benefits. Within this context, the present study aimed to evaluate the diversity of predatory wasp species (Hymenoptera: Vespidae) in an agroforestry system featuring coffee in the Cerrado Mineiro region. Conducted at the experimental area of the Federal University of Uberlândia, Monte Carmelo *Campus*, at an altitude of 901 meters, the experiment encompassed an area of 1,225 m². Sampling was carried out monthly between September 2022 and July 2024 using Moericke traps installed at nine points, positioned at 0.5 and 1.0 meters above ground level. A total of 78 individuals from the superfamily Vespoidea were collected; these specimens were organized into taxonomic groups and analyzed in terms of frequency, abundance, constancy, and dominance. The Vespidae family was the most representative, notable for including species that are predators of agricultural pests, such as *Apoica gelida*, as well as the species *Brachygastra lecheguana*, *Synoeca surinama*, and *Polybia* spp.—all associated with the control of the coffee leaf miner (*Leucoptera coffeella*). Additionally, solitary species sampled, such as Eumeninae gen. sp.2, also play a significant role in preying on herbivorous lepidopterans that inflict damage on coffee leaves. The results reinforce the importance of predatory wasps for biological control in agroforestry systems with coffee and for the conservation of biodiversity. This study provides valuable insights for integrated pest management and environmental conservation, highlighting the potential of biodiverse agroforestry systems as alternatives to conventional agricultural systems.

Keywords: biological control; ecosystems services, Moericke traps; *Polybia* spp.; vespidae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo - SAF, <i>Campus</i> Araras, município de Monte Carmelo – MG, produzido em 21/02/2025.	15
Figura 2: Estrutura inicial do SAF.	16
Figura 3: Estrutura atual do SAF.....	17
Figura 4: Armadilha de Moericke instalada no SAF.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise faunística de espécies de Vespoidea, coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (Altura A) e a 0,5 m (Altura B) do nível do solo, em um sistema agroflorestal com cafeeiro, de setembro de 2022 a julho de 2024, em Monte Carmelo, MG.....	22
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo geral.....	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Localização e caracterização da área de estudo	14
3.2. Coleta das vespas	18
3.3. Triagem e identificação das vespas	19
3.4. Análise dos dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A obra atualizada “Insetos no Brasil”, reforça a importância do conhecimento da diversidade de insetos, ao fornecer uma análise abrangente sobre a identificação, classificação e ecologia de diferentes ordens e famílias. A obra destaca a relevância desses organismos em contextos agrícolas, médicos e veterinários, incluindo o controle biológico em sistemas agroflorestais, em que espécies de insetos polinizadores e predadores desempenham papel essencial para a conservação da biodiversidade (Rafael *et al.*, 2024).

A diversidade de espécies encontradas nos sistemas agroflorestais resulta em um ecossistema mais dinâmico e resiliente, promovendo solos mais ricos em nutrientes e diminuindo a necessidade de aplicação de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos (Mbow *et al.*, 2014). Além disso, esses sistemas oferecem um *habitat* diversificado para organismos benéficos, favorecendo o equilíbrio do ecossistema.

Os sistemas agroflorestais também trazem benefícios diretos para agricultores e consumidores. Para os agricultores, a menor dependência de produtos químicos nocivos cria um ambiente de trabalho mais seguro, enquanto para os consumidores, os produtos provenientes desses sistemas são livres de agrotóxicos e possuem maior valor nutricional, favorecendo uma alimentação mais saudável (Armando *et al.*, 2002; Pompeu; Kato; Almeida, 2017). Adicionalmente, a diversidade de culturas gera múltiplas fontes de renda, o que reduz a vulnerabilidade dos produtores às oscilações de mercado frequentemente associadas à monocultura (Ribaski, 2008).

No contexto do controle de pragas, os sistemas agroflorestais também desempenham um papel crucial. A diversidade de espécies promove um equilíbrio ecológico no qual predadores, como espécies de vespas (Hymenoptera: Vespidae), controlam as populações de pragas, reduzindo a necessidade de agrotóxicos. Esse controle biológico natural, realizado por vespas predadoras, destaca a eficácia desse tipo de manejo em ambientes agroflorestais, proporcionando uma alternativa eficiente e ecológica ao controle de artrópodes-praga (Altieri e Nicholls, 2018).

Na composição da superfamília Vespoidea da ordem Hymenoptera, a família Vespidae se destaca pelas espécies predadoras de insetos-praga, tal família possui oito subfamílias: Euparagiinae, Gayellinae, Masarinae, Eumeninae, Zethinae (espécies solitárias e comunais), Stenogastrinae, Polistinae e Vespinae (espécies sociais), sendo Masarinae, Eumeninae e Polistinae as únicas subfamílias com ocorrência natural na América do Sul (Melo e Molin, 2024). A larva, em geral, é alimentada por insetos capturados pela fêmea, comumente larvas de

Lepidoptera ou Coleoptera, além de néctar e excretas de hemípteros ou até mesmo pedaços de carne de vertebrados, com exceção dos masaríneos e gayellíneos, que aprovisionam seus ninhos com pólen e néctar (Melo e Molin, 2024).

Apesar das vantagens dos sistemas agroflorestais, estudos sobre a dinâmica da entomofauna nesses sistemas, incluindo as vespas predadoras, ainda são escassos. A ênfase dos pesquisadores recai, muitas vezes, sobre aspectos como a melhoria do solo e a interação entre espécies agrícolas e florestais, deixando a ecologia de grupos importantes como dos insetos em segundo plano. Estudos como o de Philpott e Armbrrecht (2006) e Perfecto e Vandermeer (2008), destacam a importância da diversidade de insetos para a conservação e os serviços ecossistêmicos em agroflorestas, o que é relevante para ambientes tropicais encontrados no Brasil.

O uso de armadilha Moericke pode ser uma solução viável para estudos de detecção e levantamento de diversidade de insetos em sistemas agroflorestais. Além de se tratar de um método de coleta passiva, onde não é necessário a presença constante do operador, os materiais para sua confecção são facilmente encontrados e os processos de montagem e instalação são relativamente simples. A armadilha tipo Moericke tem sido utilizada para levantamentos de inimigos naturais (predadores e parasitoides) em diferentes sistemas de cultivo com cafeeiro (Lara *et al.*, 2011; Ferreira; Silveira; Haro, 2013; Tomazella *et al.*, 2018).

O levantamento das espécies de vespas predadoras, na maioria dos estudos, é realizado por método de busca ativa, em que há o registro dos ninhos e a coleta de espécimes para fins de identificação (Silva *et al.*, 2023; Custódio; Grispim; Souza, 2024; Palandi; Fôlha-Ferreira; Souza, 2024). A armadilha Moericke pode ser utilizada para coletar vespas predadoras que se encontram no ambiente e, não somente as que nele nidificam. Tal método pode ser empregado na detecção dessas espécies e/ou servir de complemento ao método visual por busca ativa, constituindo-se como um excelente recurso para auxiliar no Manejo Integrado de Pragas (MIP) do cafeeiro em sistema agroflorestal.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo avaliar a diversidade de espécies de vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae), em um sistema agroflorestal sucessional com cafeeiro na região do Cerrado Mineiro.

2.2. Objetivos específicos

- Verificar a detecção de espécies de vespas com armadilhas Moericke em um sistema agroflorestal sucessional com cafeeiro;
- Identificar as espécies de vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) em um sistema agroflorestal sucessional com cafeeiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área de estudo

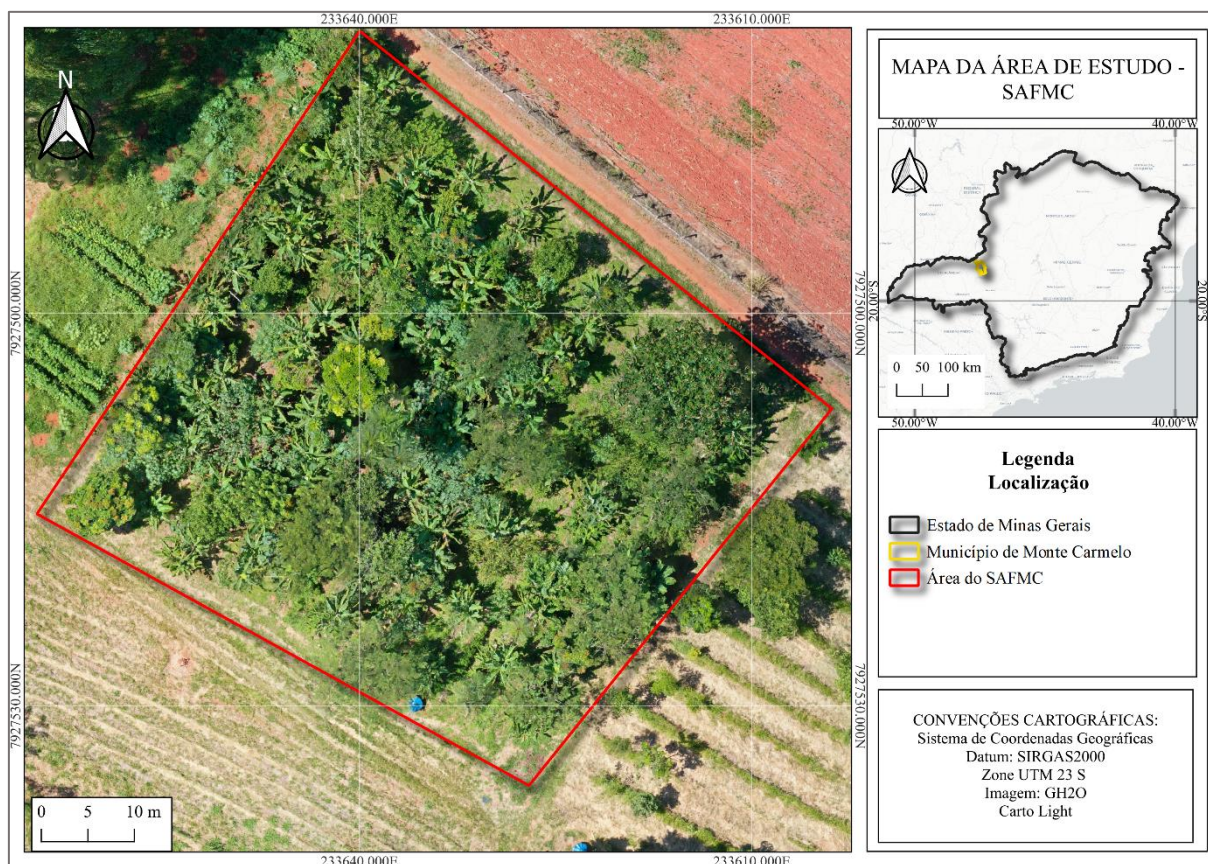
O estudo foi realizado em um sistema agroflorestal (SAF) sucessional, localizado em uma área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* de Monte Carmelo (18°43'36"S; 47°31'33"O), a uma elevação de 901 metros. Esse município, situado no estado de Minas Gerais, apresenta um clima classificado do tipo Tropical seco (Aw), segundo a classificação de Köppen e Geiger, que é caracterizado por verões quentes e chuvosos e invernos secos. A temperatura média anual é de 21,9°C, enquanto a precipitação média anual atinge 1.269 mm. O mês mais quente é outubro, com temperatura média de 24,1°C, enquanto junho registra a menor temperatura média do ano, 19,3°C (Climate-data, 2025).

De acordo com os dados do site relacionado a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) (2025), o solo predominante no município é classificado como LVd8 – Latossolo Vermelho Distrófico. Esse tipo de solo se destaca pela coloração avermelhada intensa, resultado da elevada presença de óxidos de ferro em sua composição. Além disso, trata-se de um solo profundo, com textura predominantemente argilosa e boa capacidade de drenagem, sendo fundamental para o manejo agrícola (Santos; Zaroni, 2021).

No contexto hidrológico, Monte Carmelo está inserido na bacia do Rio Paranaíba, conforme indicado pelo IDE-Sisema (2025). Essa bacia hidrográfica é uma das mais relevantes do Brasil, sua importância é vista pelo papel fundamental no abastecimento hídrico, na produção agrícola e energética, além de impulsionar o desenvolvimento econômico da região abrangendo áreas desde o estado de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, até o Distrito Federal, totalizando aproximadamente 34.400 km² de extensão (CBH Paranaíba, 2025).

Nesse cenário, o sistema agroflorestal estudado ocupa uma área de 1.225 m² (0,12 ha), conforme ilustrado na Figura 1, tendo sido implementado em novembro de 2017 (Pena, 2020).

Figura 1: Localização da área de estudo - SAF, *Campus* Araras, município de Monte Carmelo – MG, produzido em 21/02/2025.

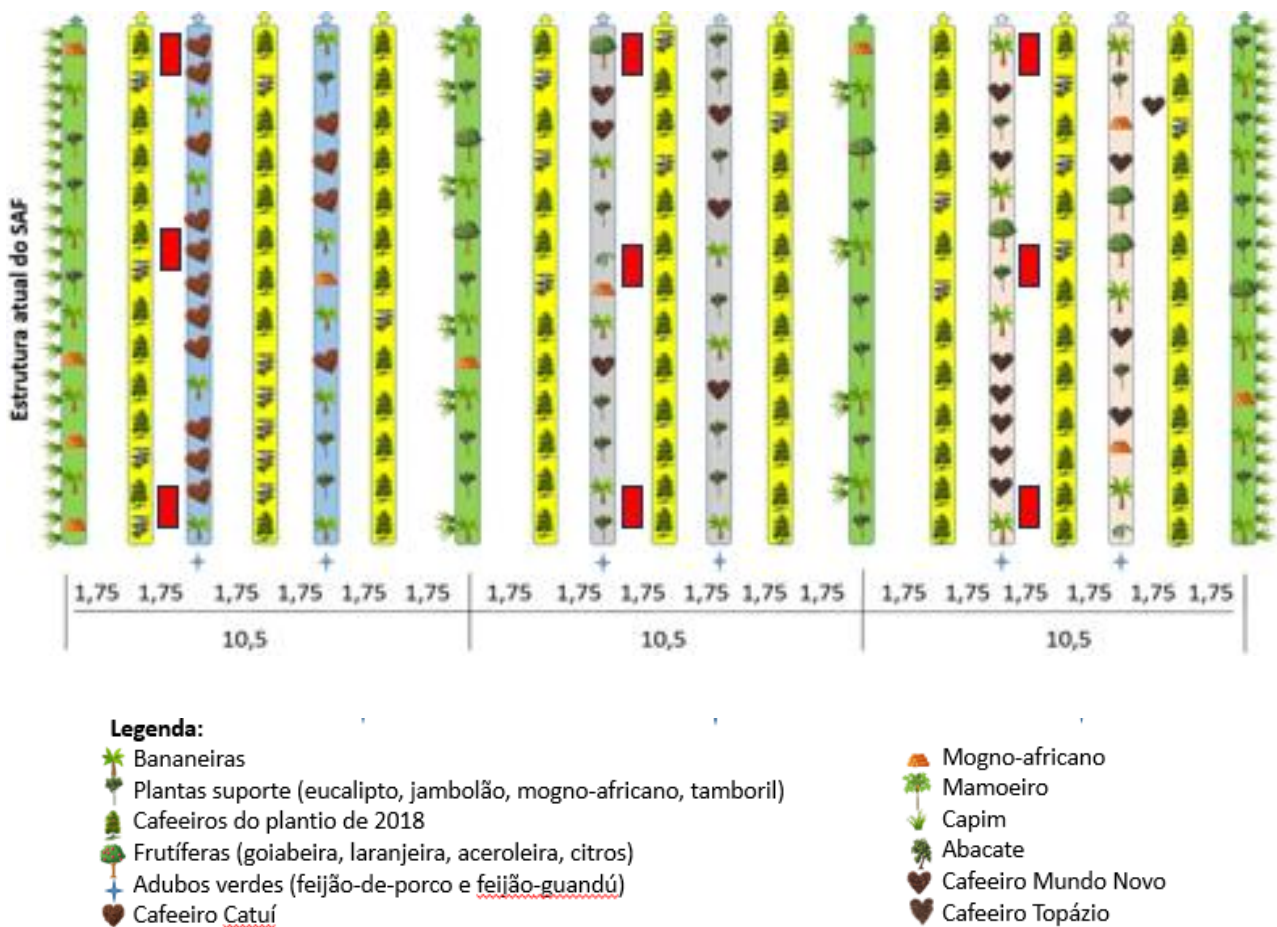


Fonte: Karolayne Maria do Nascimento (2025).

Este sistema agroflorestal é composto por espécies que exercem influência significativa sobre a fauna e a flora local. Inicialmente, o sistema foi implementado com espécies arbóreas frutíferas, como citros, goiabeira e abacateiro, além de várias espécies agrícolas, incluindo variedades de café arábica (Topázio, Mundo Novo e Catuai), milho (*Zea mays*), mamão (*Carica papaya*), acerola (*Malpighia emarginata*), amoreira-negra (*Morus nigra*) e banana (*Musa* sp.). Adicionalmente, foram incluídas espécies destinadas a servir como fonte de biomassa como eucalipto (*Eucalyptus* sp.), jambolão (*Syzygium cumini*), mogno-africano (*Khaya ivorensis*), pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) (Figura 2) (Pena, 2020).

As espécies agrícolas e arbóreas foram dispostas em três linhas distintas que se repetem ao longo da área ocupada pelo SAF (Figura 2). Esse arranjo foi planejado para gerar receitas através da madeira com espécies arbóreas e para servir como fonte de alimento, mediante o manejo executado, para as espécies de plantas, insetos e agentes decompositores presentes na área (Pena, 2020).

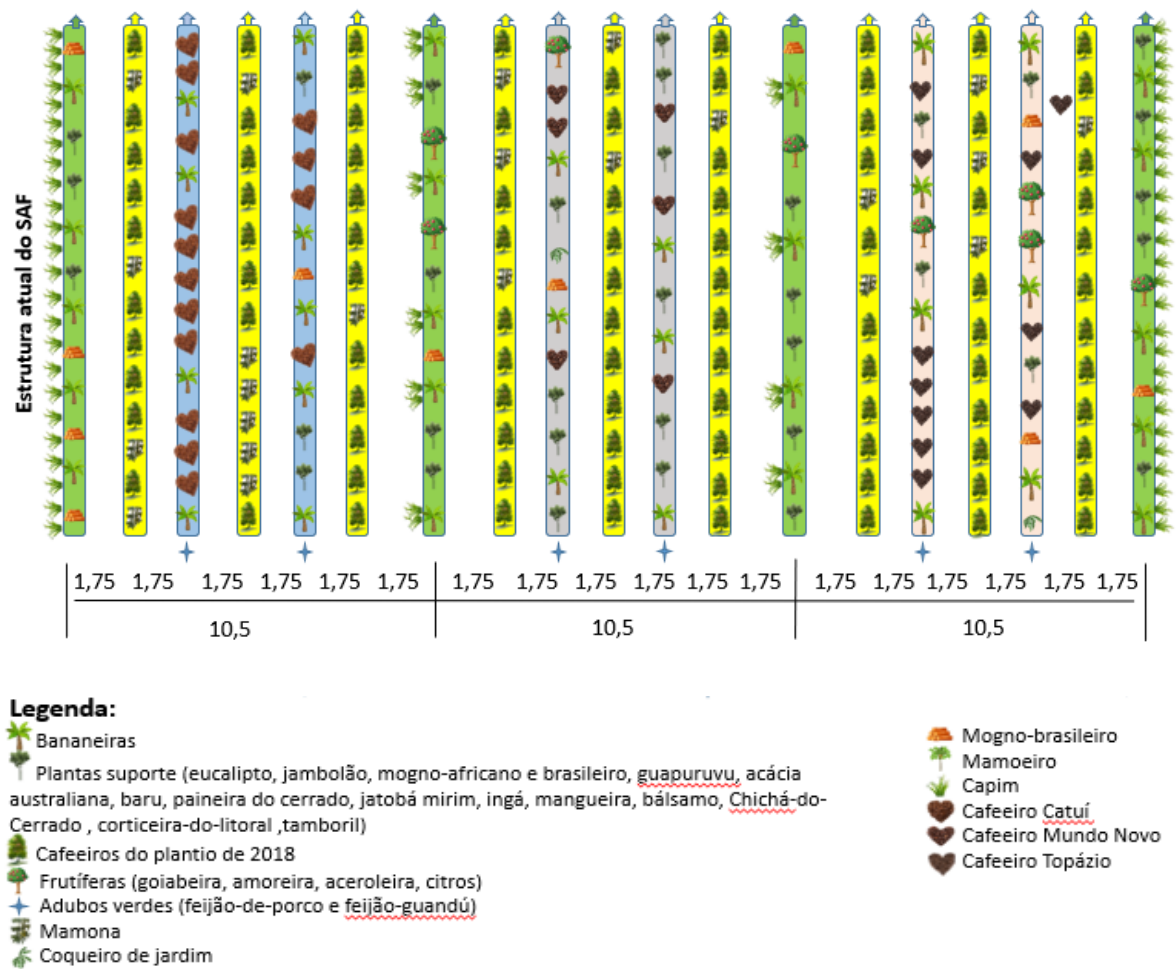
Figura 2: Estrutura inicial do SAF.



Fonte: Karolayne Maria do Nascimento (2025).

Ao longo dos anos, algumas das espécies inicialmente inseridas no sistema agroflorestal sucessional foram retiradas, como parte do processo de manejo desse tipo de sistema. Em 2024, após um período de carência sem manejo, foi realizado um manejo de renovação. Em 2024, com a execução do manejo de renovação, novas espécies foram plantadas no SAF. Atualmente, o sistema está composto, conforme ilustrado na Figura 3, por espécies como acácia-australiana (*Acacia mangium*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), aroeira-do-sertão (*Astronium graveoleans*), baru (*Dipteryx alata*), paineira-do-cerrado (*Eriotheca pubens*), corticeira-do-litoral (*Erytrina speciosa*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), jatobá-mirim (*Hymenaea stigonocarpa*), ingá (*Inga edulis*), pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), mangueira (*Mangifera indica*), bálsamo (*Myrocarpus* sp.), vinhático-do-campo (*Plathymenia reticulata*), mandiocão-do-cerrado (*Schefflera macrocarpa*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), chichá-do-Cerrado (*Sterculia striata*), cafeeiros de 2018, mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*) e a erva-baleeira (*Varronia curassavica*).

Figura 3: Estrutura atual do SAF.



Fonte: Karolayne Maria do Nascimento (2025).

3.2. Coleta das vespas

As coletas das vespas foram realizadas, mensalmente, de setembro de 2022 a julho de 2024, totalizando 34 meses de coleta, utilizando a metodologia adaptada de Periotto *et al.* (2000). Para tanto, foram instaladas armadilhas Moericke em nove pontos, próximas aos cafeeiros, distribuídos ao longo da área do SAF, dispostas a 0,5 m (Altura B) e 1,0 m (Altura A) de altura em relação ao nível do solo, apoiadas sobre uma base de arame presas a uma haste de bambu (Figura 4). Os pontos de coleta foram distribuídos em três linhas com cafeeiros, distantes 2 m entre si, com três pontos de coleta estabelecidos em cada linha, somando 18 armadilhas em cada data de coleta.

Figura 4: Armadilha de Moericke instalada no SAF.



Fonte: Karolayne Maria do Nascimento (2024).

As armadilhas Moericke consistiram em pratos de coloração amarela, com capacidade de 400 mL e diâmetro de 15 cm (Figura 4), cuja cor é atrativa para grupos de insetos parasitoides e predadores. As armadilhas continham uma solução composta por 200 mL de água, 4 g de cloreto de sódio e 4 mL de detergente. O tempo de exposição das armadilhas foi de 48 h, após esse período, fez-se a coleta do material e o mesmo o era acondicionado em potes plásticos

(Coletor Universal Needs) de 80 ml e transportados até o laboratório em uma bandeja de plástico. Em laboratório, os organismos coletados foram acondicionados em refrigerador até o momento da triagem.

3.3. Triagem e identificação das vespas

Para a realização da triagem e morfotipagem de espécimes de vespas coletados, foi utilizado um microscópio estereoscópico binocular SZ40 da marca Physis, além de pincéis e pinça metálica ABC-STAINLESS L97-S4. Esse processo contou também com a consulta de chave dicotômica proposta por Almeida, Forti e Fujhara (2011). Após triagem, os espécimes, devidamente codificados, foram enviados para a identificação em nível de espécie.

A confirmação das espécies de Vespoidea foi realizada pelo taxonomista do grupo, Prof. Dr. Marcos Magalhães de Souza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, *Campus Inconfidentes*. Os espécimes “voucher” encontram-se sob posse do referido taxonomista.

3.4. Análise dos dados

A partir dos dados levantados foi realizada análise faunística, em que as espécies de Vespoidea capturadas foram classificadas de acordo com a frequência, abundância, constância e dominância, conforme descrito por Silveira Neto *et al.* (1976). Para análise faunística utilizou-se o software ANAFAU (Moraes *et al.*, 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período foram coletados 78 espécimes de vespas pertencentes à superfamília Vespoidea da ordem Hymenoptera, sendo distribuídas em quatro famílias e sete espécies. Os resultados indicaram que a altura das armadilhas influenciou a captura dos indivíduos, sendo registradas 19 vespas (24% do total) a 1,0 metro de altura e 59 vespas (76%) a 0,5 metro de altura (Tabela 1). Esses dados sugerem que ambas as alturas são complementares e devem ser utilizadas em conjunto para uma amostragem mais abrangente, confirmando a metodologia proposta por Perioto *et al.* (2000).

Além disso, as armadilhas Moericke se mostraram ferramentas eficazes para o levantamento de vespas predadoras em sistemas agroflorestais com cafeeiro. Porém os métodos de observação visual se destacam por permitirem o registro de um número maior de espécies, sugere-se que ambos os métodos sejam utilizados em conjunto para obter um panorama mais completo da diversidade de vespas na cultura do café.

Nesse contexto, é pertinente destacar estudos que reforçam quantitativamente a eficácia das armadilhas Moericke. Um exemplo é o trabalho de Fernandes (2012), que analisou a diversidade de Ichneumonidae (Hymenoptera) em um sistema de cultivo de café em Cravinhos, SP. Ao todo, foram coletados 1.803 indivíduos, distribuídos em 62 gêneros e 109 espécies. As armadilhas do tipo Moericke foram responsáveis pela captura de 68,9% dos exemplares, enquanto as armadilhas luminosas capturaram 31,1%, evidenciando a maior eficiência das Moericke na amostragem de espécies com atividade diurna.

Complementando essa perspectiva, o estudo de Milani et al. (2020) enfatiza a relevância dos fragmentos florestais, como os sistemas agroflorestais (SAFs), na manutenção das populações de vespas. Esses ambientes contribuem significativamente para a diversidade e eficiência das vespas no controle biológico de pragas do cafeeiro (*Coffea arabica*). A metodologia utilizada envolveu a busca ativa para localizar e registrar colônias de vespas nas áreas de estudo. Dessa forma, os autores demonstraram que a preservação desses fragmentos pode aumentar a diversidade e a nidificação das vespas sociais, reforçando sua importância para a cafeicultura.

Outro estudo relevante para a compreensão da interação entre vespas e o cafeeiro é o de Palandi, Fôlha-Ferreira e De Souza (2024), que analisaram como as vespas sociais (Vespidae) nidificam em lavouras de *Coffea arabica* no sul de Minas Gerais. A forma de observação do método foi por meio de busca ativa, de maneira aleatória, com o auxílio de redes entomológicas. Os resultados da pesquisa mostraram que os cafezais proporcionam um

ambiente favorável para a formação de ninhos, promovendo a presença dessas vespas, que desempenham um papel essencial no controle de pragas. Assim, a conservação de habitats é fundamental para garantir a permanência desses insetos benéficos e contribuir para o controle biológico natural de pragas do café.

Ainda, a exemplo da cultura da bananeira presente no sistema agroflorestal deste estudo, Custódio, Crispim e Souza (2024) observaram nidificação de nove espécies de vespas sociais em bananeiras no sul de Minas Gerais. A forma de observação do método foi por meio de busca ativa, realizada durante sete dias de amostragem, com duas horas diárias de campo em horários variados, totalizando 14 horas de trabalho de campo. O estudo demonstrou que as bananeiras oferecem condições apropriadas para a nidificação das vespas, auxiliando na conservação de suas populações, que atuam como agentes no controle de pragas agrícolas. Apesar de o estudo não ter sido conduzido especificamente em cafezais, seus achados reforçam a importância das plantas hospedeiras (bananeiras) na manutenção desses insetos benéficos, o que pode ser aplicado à cafeicultura.

A presença de vespas sociais em ecossistemas agrícolas pode ser influenciada por fatores ambientais, como a disponibilidade de locais para a nidificação e forrageamento, os quais são mais abundantes em fragmentos florestais. A preservação dessas áreas e a diversificação dos sistemas de cultivos são medidas fundamentais para fortalecer a presença e a atuação das vespas no controle biológico de pragas, contribuindo para a cafeicultura e de demais formas de ecossistemas.

A família Pompilidae, apresentou duas espécies, uma ocorreu a 0,5 m e a outra 1 m do nível do solo, além disso, a família teve a ocorrência de 56 indivíduos não identificados. Estas, foram consideradas pouco frequentes na armadilha. Todas as vespas Pompilidae foram predominantemente registradas durante a estação chuvosa (Ec, outubro a março) e encontradas dispersas (d) e de forma acidental (Z) pela área (Tabela 1). Conhecidas como "caçadoras-de-aranhas", as vespas de Pompilidae utilizam aranhas como fonte de alimento para suas larvas (Brothers; Carpenter, 1993).

As famílias Mutillidae e Tiphidae apresentaram apenas um espécime não identificado cada. Mutillidae foi coletada durante a estação chuvosa (Ec, outubro a março), enquanto Tiphidae foi registrada exclusivamente na estação seca (Es, abril a setembro), ambas são encontradas dispersas (d) e de forma acidental (Z) pela área. As famílias foram coletadas apenas na armadilha disposta a 0,5 m do nível do solo, sendo consideradas pouco frequentes na área (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise faunística de espécies de Vespoidea, coletadas com armadilhas Moericke instaladas a 1,0 m (Altura A) e a 0,5 m (Altura B) do nível do solo, em um sistema agroflorestal com cafeeiro, de setembro de 2022 a julho de 2024, em Monte Carmelo, MG.

Famílias/Espécies	Armadilha Moericke		N. (%)	Freq.	Abund.	Const.	Domin.
	Altura A	Altura B					
Família Mutillidae							
Não identificada ^{Ec}	0	1	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
Família Pompilidae							
Sp. 1 ^{Ec}	0	1	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
Sp. 2 ^{Ec}	1	0	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
Não identificada ^{Ec,Es}	12	44	56 (72,0)	sf	sa	Y	SD
Família Tiphidae							
Não identificada ^{Es}	0	1	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
Família Vespidae							
<i>Apoica gelida</i> Van der Vecht, 1973 ^{Es}	0	2	2 (2,6)	f	c	Z	ND
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille, 1824) ^{Es}	0	1	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836) ^{Ec}	1	4	5 (6,4)	mf	ma	Z	ND
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791) ^{Ec}	3	0	3 (3,8)	mf	a	Z	ND
<i>Polybia</i> sp. ^{Es,Ec}	1	4	5 (6,4)	mf	ma	Z	ND
<i>Synoeca surinama</i> (Linnaeus, 1767) ^{Ec}	0	1	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
Eumeninae gen. sp.2 ^{Ec}	1	0	1 (1,3)	pf	d	Z	ND
N. (%)	19 (24)	59 (76)	78 (100)				

Em que: (^{Ec}) Estação chuvosa (outubro a março); (^{Es}) Estação seca (abril a setembro); Número de indivíduos (N.); Frequência (Freq.) em porcentagem (%): pouco frequente (pf); frequente (f); muito frequente (mf); e, super frequente (sf). Abundância (Abund.): rara (r); dispersa (d); comum (c); abundante (a); muito abundante (ma); e, super abundante. Constância (Const.): constante (W); acessório (Y); e, acidentais (Z). Dominância (Domin.): dominante (D); não dominante (ND); e, super dominante (SD). A análise não identificou espécies predominantes (indicadoras).

Fonte: Karolayne Maria do Nascimento (2025).

Mundialmente, Mutillidae inclui 208 gêneros e cerca de 4.200 espécies, parasitando insetos de diversas ordens, como os de ordem Hymenoptera sendo os mais frequentes (Brothers *et al.*, 2006 *apud* Aranda, 2007). Já Tiphiiidae possui cerca de 1.500 espécies descritas globalmente, com comportamento parasitoide, utilizando larvas de besouros das famílias Scarabaeidae e Curculionidae como hospedeiros, comuns em sistemas agrícolas, incluindo o cultivo de café (Kimsey; Brothers, 2006). Esse papel reforça sua relevância no controle biológico e no manejo do agronegócio.

Dentre as espécies da família Vespidae, tem-se a *Brachygastra lecheguana* por Latreille, 1824, que apresentou apenas um espécime ocorrente a 0,5 m do nível do solo, sendo considerada pouco frequente na área. Esta espécie foi registrada na estação seca (Es, abril a setembro), encontrada dispersa (d) e de forma acidental (Z) pela área (Tabela 1). A espécie *B. lecheguana*, é conhecida como "vespa-do-mel" e destaca-se por sua coloração preta com faixas abdominais amarelas. O abdômen apresenta-se largo e truncado, com as operárias medindo entre 7,5 e 9 mm de comprimento. Essa espécie de comportamento social constrói seus ninhos no formato esférico em arbustos e árvores de pequeno porte, preferencialmente em áreas abertas ou nas bordas de florestas (Bequaert, 1933). A construção dos ninhos é realizada a partir de fibras vegetais mastigadas, conferindo-lhes uma textura semelhante ao papel (Bequaert, 1933). A nidificação ocorre principalmente durante a estação chuvosa, período em que há maior disponibilidade de recursos alimentares. As atividades de forrageamento são realizadas durante o dia, com picos de intensidade nas primeiras horas da manhã e no final da tarde (Silva, 2014).

Outra espécie de Vespidae encontrada foi *Synoeca surinama* por Linnaeus, 1767, apresentou apenas um espécime, ocorrente a 0,5 m do nível do solo, sendo considerada pouco frequente na área. Este espécime foi registrada na estação chuvosa (Ec, outubro a março), e encontrada dispersa (d) e de forma acidental (Z) pela área (Tabela 1). A espécie *S. surinama*, conhecida como "marimbondo-tatu", é uma vespa social de médio a grande porte, com indivíduos adultos medindo entre 20 e 25 mm de comprimento (Castellón, 1980). Apresenta corpo robusto e compacto, de coloração preta-azulada e reflexos metálicos ou esverdeados, no tórax e abdômen (Andena; Carpenter; Noll, 2009). O tórax é fortemente esclerotizado, conferindo resistência à estrutura corporal, enquanto as asas membranosas são longas e de coloração amarronzada. O ninho é do tipo astelocítaro, consistindo em um único favo preso diretamente ao substrato, envolto por uma capa com características de corrugações e abertura na parte superior (Richards; Richards, 1951). A nidificação ocorre ao longo do ano, com mais intensidade na estação chuvosa (Richards; Richards, 1951). O forrageamento é

predominantemente diurno, com picos de atividade nas primeiras horas da manhã (Elisei, 2005).

A espécie *Polybia ignobilis* por Haliday, 1836, também da família Vespidae, apresentou apenas um espécime ocorrente a 1,0 m de altura e quatro espécies a 0,5 m em relação ao nível do solo sendo considerada muito frequente (mf) pela área. Esta espécie foi registrada na estação chuvosa (Ec, outubro a março), muito abundante (ma) e de forma accidental (Z) na área (Tabela 1). A espécie *P. ignobilis*, é uma vespa social, amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, incluindo o Brasil. De porte médio, apresenta coloração variando entre amarela-pálida, preto e marrom (Picanço *et al.*, 2010). O abdômen das rainhas difere morfológicamente do das operárias, exibindo distinções no tamanho e no grau de desenvolvimento dos ovários, o que evidencia a especialização das funções reprodutivas dentro da colônia (Desuó, 2008). Essa espécie é comum tanto em áreas urbanas quanto nas áreas rurais. Os ninhos têm um ou mais favo, de tamanho reduzido e formato oval, sendo protegidos da chuva (Carpenter; Marques, 2001). A espécie constrói seus ninhos em arbustos, árvores ou em casas, e captura presas em decomposição para alimentar suas larvas (Gomes *et al.*, 2007). Estudo como o de Gomes *et al.* (2007), mostram que o forrageamento pode acontecer sobre a carcaça de porcos, onde as vespas capturam as moscas que estão nestas carcaças, as trituram levando-as para o ninho.

Outra espécie encontrada da família Vespidae é a *Polybia occidentalis* por Olivier, 1791 e apresentou três espécimes, ocorrente a 1,0 m em relação ao nível do solo, sendo considerada muito frequente (mf) na área. A espécie foi registrada na estação chuvosa (Ec, outubro a março), encontrada abundante (a) e de forma accidental (Z) pela área (Tabela 1). A espécie *P. occidentalis* conhecida como “marimbondo-estrela” é uma vespa social bastante frequente em áreas florestais. De cor preta, com algumas faixas amareladas no abdômen, o tórax é ligado ao abdômen através de um pecíolo grande e fino. Seu tamanho varia de 1,2 a 3,5 cm (Hogar, 2024). O ninho dessa espécie possui formato aproximadamente esférico ou cônico, do tipo fragmocótico ou caliptodômico, com coloração cinza amarronzada. Ele é geralmente fixado na face dorsal das folhas largas ou em galhos de pequenos arbustos. A construção dos ninhos acontece durante o ano todo, sendo mais intensa na estação chuvosa (Machado, 1977). Estudo como o de Resende *et al.* (2001) demonstra que o forragemanento desta espécie acontece nas horas mais quentes do dia.

É importante ressaltar que as vespas sociais, como *B. lecheguana*, *S. surinama* e espécies do gênero *Polybia* como a *P. ignobilis* e *P. ccidentalis*, destacam-se pela predação de larvas de *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) por Guérin-Méneville, 1842, (ordem Lepdoptera

e família Lyonetiidae), uma praga importante do café. Essas vespas capturam as larvas de *L. coffeella*, utilizando-as para alimentar suas crias, contribuindo para o controle natural e auxiliando no manejo integrado de pragas agrícolas (Barbosa; Jacques; Sousa, 2022). Vale destacar uma descoberta relevante foi o registro de *Polybia* sp. como uma nova ocorrência para o estado de Minas Gerais, ampliando o conhecimento sobre a distribuição geográfica dessa espécie.

No estudo foi identificada a espécie *Apoica gelida* por Van der Vecht, 1973, que apresentou dois espécimes, ocorrente a 0,5 m em relação ao nível do solo, sendo considerada frequente (f) na área. Esta espécie foi registrada na estação seca (Es, abril a setembro), encontrada de forma comum (c) e acidental (Z) pela área (Tabela 1). *A. gelida*, conhecida como “Marimbondo-de-chapéu” é uma espécie da família Vespidae, vespa social que possui hábito noturno e predam insetos herbívoros, contribuindo potencialmente para o controle de pragas em áreas agrícolas (Clemente, 2015).

Ainda, foi possível identificar no estudo a família de vespa solitária, a Eumeninae gen. sp.2. que apresentou apenas um espécime, ocorrente a 1,0 m em relação ao nível do solo, sendo considerada pouco frequente (pf) na área. Esta espécie foi registrada na estação chuvosa (Ec, outubro a março), encontrada dispersa (d) e de forma acidental (Z) pela área (Tabela 1). Eumeninae são vespas predadoras de larvas de lepidópteros herbívoros que causam danos às folhas do café. Embora haja indícios de que essas vespas possam preda estágios larvais do bicho-mineiro, os estudos sobre sua atuação específica ainda são escassos (Méndez-Abarca; Mudanca; Vargas, 2012). Sua contribuição potencial para o manejo das plantações de café merece investigação adicional.

5. CONCLUSÃO

As armadilhas Moericke demonstraram ser uma ferramenta para a detecção de vespas em sistemas agroflorestais, podendo ser utilizadas como complemento ao método de observação visual comumente utilizado.

As espécies *Brachygastra lecheguana*, *Polybia ignobilis*, *Polybia occidentalis* e *Synoeca surinama* detectadas nas armadilhas Moericke, são vespas predadoras do bicho-mineiro, importante inseto-praga do cafeeiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. de; FORTI, L.C.; FUJIHARA, R. T. **Insetos de importância econômica: Guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2011.
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2018. 37 p.
- ANDENA, S. R.; CARPENTER, J. M.; NOLL, F. B. A phylogenetic analysis of *Synoeca* de Saussure, 1852, a neotropical genus of social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini). **Entomologica Americana**, v. 115, n. 1, p. 81-89, 2009.
- ARANDA, R. **Diversidade de mutillidae (Hymenoptera-Aculeata) da serra da Bodoquena, MS**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, 2007.
- ARMANDO, M. S. et al. Agroflorestra para agricultura familiar. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002, 11 p. (**Circular Técnica** 16).
- BARBOSA, L. D.; JACQUES, G. C; SOUZA, M. M. Social wasps (Vespidae, Polistinae) in a Cerrado agrosystem in the State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Revista Agrogeoambiental**, v. 14, p. 1-17, 2022.
- BEQUAERT, J. The Nearctic Social Wasps of the Subfamily Polybiinae (Hymenoptera; Vespidae). **Entomologica Americana**, v. 13, n. 3, p. 87, 1933.
- BROTHERS, D. J. Familia Mutillidae. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 577-593, 2006.
- BROTHERS, D. J.; CARPENTER, J. M. Phylogeny of Aculeata: Chrysidoidea and Vespoidea (Hymenoptera). **Journal of Hymenoptera Research**, v. 2, n. 1, p. 227-302, 1993.
- CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Fitotecnia. **Série Publicações Digitais**, v. 3, n. 1, p. 1-147, 2001.
- CASTELLÓN, E. G. Orientação, arquitetura e construção dos ninhos de *Synoeca surinama* (L) (Hymenoptera; Vespidae). **Acta Amazônica**, v. 10, n. 4, p. 883-896, 1980.
- CBH PARANAÍBA. **Socioeconômica**. Disponível em: <<https://cbhparanaiba.org.br/abacia/socioeconomica>>. Acesso em: 03 de abr. de 2025.
- CLEMENTE, M. A. **Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em diferentes fitofisionomias do Centro Leste do Estado de São Paulo**. 2015. Tese (Doutorado) - Curso de Zoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.
- CLIMATE-DATA. ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 03 de abr. 2025.

CUSTÓDIO, R. H.; CRISPIM, F. G. A.; DE SOUZA, M. M. Nidificação de vespas sociais (Vespidae: Polistinae) em bananeira *Musa* sp. (Musaceae), no sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Entomology Beginners**, v. 5, p. 1-77, 2024.

DESUÓ, I. C. **Variação morfofisiológica das castas da vespa enxameante neotropical *Polybia (Trichothorax) ignobilis* durante sua ontogenia colonial (Hymenoptera, Vespidae, Epiponini)**. 2008. Tese (Doutorado) - Curso de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

ELISEI, T. et al. Foraging activity and nesting of swarm-founding wasp *Synoecca cyanea* (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae). **Sociobiology**, v. 46, n. 2, p. 317-327, 2005.

FERNANDES, D. R. R. **Fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em um agroecossistema cafeeiro no estado de São Paulo**. 2012. 220 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2012.

FERREIRA, F. Z.; SILVEIRA, L. C. P.; HARO, M. M. Families of hymenoptera parasitoids in organic coffee cultivation Santo Antônio do Amparo, MG, Brazil. **SBICafé Blioteca do café**, v. 8, n. 1, p. 1-4, 2013.

GOMES, L. et al. Foraging by *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 389-393, 2007.

HOGAR, R. **Vespa-negra (*Polybia occidentalis*)**. Remi. 16 nov. 2016. Disponível em: <<https://remihogar.pt/blogs/avispa/avispa-negra-polybia-occidentalis#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20F%C3%ADsticas%20da%20Vespa%20Negra,permitem%20grande%20mobilidade%20e%20agilidade>>. Acesso em: 07 de mar. de 2025.

IDE-SISEMA. Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>>. Acesso em: 03 de abr. 2025.

KIMSEY, L. S.; BROTHERS, D. J. Familia Tiphiidae. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J (Eds.). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 597-608.

LARA, R. I. R. et al. Novos registros de Entedoníneos (Hymenoptera, Eulophidae) para a cultura do café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, v. 6, n. 3, p. 242-244, 2011.

MACHADO, V. L. L. Estudos biológicos de *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791) (Hym.-Vespidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 6, n. 1, p. 7-24, 1977.

MBOW, C. et al. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 8-14, 2014.

MELO, G. A. R.; DAL MOLIN, A. Hymenoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A. et al. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2 ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2024. cap, 27, p. 484-545.

MÉNDEZ-ABARCA, F.; MUNDACA, E. A.; VARGAS, H. A. First remarks on the nesting biology of *Hypodynerus andeus* (Packard) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) in the Azapa Valley, Northern Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, p. 240-243, 2012.

- MILANI, L. R. et al. Influência de fragmentos florestais sobre a nidificação de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em cafeeiro. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 21, n. 1, p. 1-12, 2020.
- MORAES, R. C. B. et al. Software para análise faunística. In: VIII Simpósio De Controle Biológico, 8. São Pedro. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Entomológica Brasileira, v. 1, 2003. p. 195
- PALANDI, A. N.; FÔLHA-FERREIRA, E. D.; DE SOUZA, M. M. Nidificação de vespas sociais (Vespidae) em *Coffea arabica* L. no sul de Minas Gerais. **Entomology Beginners**, v. 5, p. 078, 2024.
- PENA, D. M. P. **Sistematização e planejamento de sistemas agroflorestais no bioma Cerrado**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2020.
- PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, n. 1, p. 173-200, 2008.
- PERIOTO, N. W. et al. Utilização de armadilhas de moericke em ensaios de seletividade de inseticidas em himenópteros parasitoides. **Arquivos do instituto biológico**, v. 67, p. 93-93, 2000.
- PHILPOTT, S. M.; ARMBRECHT, I. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. **Ecological entomology**, v. 31, n. 4, p. 369-377, 2006.
- PICANÇO, M. C. et al. Natural Biological control of *Ascia monuste* by the social wasp *Polybia ignobilis* (Hymenoptera: Vespidae). **Sociobiology**, v. 56, n. 1, p. 67-76, 2010.
- POMPEU, G. do S.; KATO, O. R.; ALMEIDA, R. H. C. Percepção de agricultores familiares e empresariais de Tomé-Açu, Pará, Brasil sobre os Sistemas de Agrofloresta. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 3, 2017.
- RAFAEL, J. A. et al. Apresentação: a diversidade de insetos no Brasil. In: CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Manaus: Editora INPA, 2. ed. p.1-3, 2024.
- RESENDE, J. J. et al. Atividade diária de busca de recursos pela vespa social *Polybia occidentalis occidentalis* (Olivier, 1791)(Hymenoptera, Vespidae). **Revista brasileira de Zoociências**, v. 3, n. 1, 2001.
- RIBASKI, J. Sistemas agroflorestais: benefícios socioeconômicos e ambientais. In: SIMPÓSIO SOBRE REFLORESTAMENTO NA REGIÃO SUDESTE DA BAHIA, 2., 2005, Vitória da Conquista. **Anais[...]** Colombo: Embrapa Florestas, 2008. p. 89-101.
- RICHARDS, O. W.; RICHARDS, M. J. Observations on the social wasps of South America (Hymenoptera Vespidae). **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v. 102, n. 1, p. 1-169, 1951.
- SANTOS, H. G.; ZARONI, M. J. dos. **Latossolos Vermelhos**. EMBRAPA, 2021. <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos->

tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos>. 2021. Acesso em: 03 de mar. de 2025.

SILVA, E. A. da. **Interações Multitróficas no Cerrado: resultados condicionais nas relações entre plantas, herbívoros e predadores**. 2014. Tese (Doutorado) - Curso de Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

SILVA, E. S. et al. Nesting plants and colony defense strategies of *Chartergus globiventris* (Hymenoptera: Vespidae) in the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, p. 3, 2023.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres LTDA., 1976, 419 p.

TOMAZELLA, V. B. et al. Visitation of social wasps in arabica coffee crop (*Coffea arabica* L.) intercropped with different tree species. **Sociobiology**, v. 65, n. 2, p. 299-304, 2018.