



ALINE UNES NEGROMONTE LIMA

**ASSEMBLEIAS DE PARASITÓIDES EM CAFEZAIS
DIVERSIFICADOS**

LAVRAS-MG

2023

ALINE UNES NEGROMONTE LIMA

ASSEMBLEIAS DE PARASITOIDES EM CAFEZAIS DIVERSIFICADOS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Luis Cláudio Paterno Silveira

Orientador

LAVRAS-MG

2023

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Lima, Aline Unes Negromonte.
Assembleias de parasitoides em cafezais diversificados / Aline
Unes Negromonte Lima. - 2023.
50 p.

Orientador(a): Luís Cláudio Paterno Silveira.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2023.
Bibliografia.

1. Controle Biológico Conservativo. 2. Inimigos Naturais. 3.
Cafeicultura. I. Silveira, Luís Cláudio Paterno. II. Título.

ALINE UNES NEGROMONTE LIMA

**ASSEMBLEIAS DE PARASITOIDES EM CAFEZAIS DIVERSIFICADOS
ASSEMBLIES OF PARASITIDS IN DIVERSIFIED COFFEE PLANTS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 31 de janeiro de 2023.

Prof. Dr. Vitor Barrile Tomazella

UFSC

Prof. Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza

UFLA

Prof. Dr. Luis Cláudio Paterno Silveira

Orientador

LAVRAS-MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela perseverança, inteligência e confiança a mim concedidos para reiniciar e concluir com sucesso esta etapa acadêmica.

Agradeço à minha mãe e meu irmão pelo apoio, auxílio e incentivo durante a construção deste trabalho.

Agradeço à Universidade Federal de Lavras pelas portas abertas e excelência de ensino.

Agradeço ao Departamento de Entomologia e todo corpo docente do PPG Entomologia da UFLA, em especial aos professores Luís Cláudio Paterno Silveira pela orientação e paciência, e Profa. Coordenadora Maria Fernanda Delapeña pela disponibilidade, apoio e motivação.

Agradeço à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço à Fazenda Cachoeira pela parceria.

Agradeço à equipe do LabCon UFLA, Pedro Augusto, Júlio, Matheus e Kulian e ao colaborador Raul por sua ajuda indispensável na instalação das armadilhas.

Agradeço às agências de fomento à pesquisa: CAPES, CNPQ E FAPEMIG.

Agradeço aos colegas do semestre 2021/1 pela parceria e apoio durante os estudos online na pandemia.

Agradeço aos queridos amigos Marília e Fábio pela parceria, incentivo constante e amizade!

Agradeço à equipe do @ManualdoCientistaJúnior pelo auxílio com os scripts do R, e a todos que colaboraram de certa forma para a finalização desta etapa!

Muito Obrigada!

“Uma joia não pode ser polida sem atrito, nem um homem pode ser aperfeiçoado sem provações”.

(Sêneca)

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo e suas lavouras são conduzidas tanto em sistemas de monocultivo quanto diversificados. A heterogeneidade ambiental utilizada pelo Controle Biológico Conservativo pode colaborar para a atração, manutenção e aumento das populações de parasitoides em agroecossistemas cafeeiros e promover o controle natural de pragas. O objetivo deste estudo foi analisar como as assembleias de parasitoides estão distribuídas em agroecossistemas cafeeiros na região do Campo das Vertentes (MG), e as formas pelas quais estas podem ser influenciadas pelo nível de diversificação ambiental, em relação a sua abundância, riqueza e diversidade. Selecionamos quatro cafeeiros com diferentes níveis de diversificação, caracterizados da seguinte maneira: ambiente com alto nível de diversificação vegetal (consórcio com árvores nativas e muvuca), médio (consórcio com linhas de Cedro Australiano espaçadas a 15m e espontâneas), baixo (consórcio com Cedro Australiano no espaçamento de 160m) e nenhum nível de diversificação (monocultivo com árvores esparsas no entorno). Utilizaram-se 10 armadilhas amarelas do tipo *pan-trap* em cada tratamento, instaladas a 50 cm do solo, que permaneceram no campo por 48 horas. Através de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) e ANOSIM, foi possível constatar que as assembleias de parasitoides foram dissimilares em todos os níveis de diversificação vegetal analisados. A partir do uso de modelos lineares generalizados (GLM), observou-se que o nível de diversificação interna da lavoura afetou as assembleias de parasitoides sendo menos ricas, abundantes e diversas em sistemas altamente complexos do que em monocultivo. Pela análise de dissimilaridade (SIMPER), identificou-se quais parasitoides foram dissimilares entre os agroecossistemas avaliados. Portanto, os níveis de diversificação modificam as assembleias de parasitoides, mas sua abundância, riqueza e diversidade parecem estar relacionadas com a maior presença de hospedeiros nos ambientes de monocultivo.

Palavras-chave: Controle Biológico Conservativo, Inimigos Naturais, Cafeicultura, Hymenoptera.

ABSTRACT

Brazil is the largest coffee producer in the world and its crops are conducted both in monoculture and diversified systems. The environmental heterogeneity used by Conservative Biological Control can contribute to the attraction, maintenance and increase of parasitoid populations in coffee agroecosystems and promote the natural control of pests. The objective of this study was to analyze how parasitoid assemblages are distributed in coffee agroecosystems in the Campo das Vertentes region (MG), and the ways in which these can be influenced by the level of environmental diversification, in relation to their abundance, richness and diversity. We selected four coffee plantations with different levels of diversification, characterized as follows: environment with a high level of plant diversification (intercropping with native trees and “muvuca”), medium (intercropping with rows of Australian Cedar spaced at 15m and spontaneous), low (intercropping with Cedro Australian at 160m spacing) and no level of diversification (monocrop with sparse trees around). Ten yellow pan-traps were used in each treatment, installed 50 cm from the ground, which remained in the field for 48 hours. Through non-metric multidimensional scaling (NMDS) and ANOSIM, was possible to verify that parasitoids assemblages were dissimilar in all levels of plant diversification analyzed. From the use of generalized linear models (GLM), was observed that the level of internal diversification of the crop affected parasitoids assemblages being less rich, abundant, and diverse in highly complex systems than in monoculture. By the analysis of dissimilarity (SIMPER), was observed which parasitoids were dissimilar between the evaluated agroecosystems. Therefore, levels of diversification modify parasitoid assemblages, but their abundance, richness and diversity seem to be related to the greater presence of hosts in monoculture environments.

Keywords: Conservative Biological Control, Natural Enemies, Coffee, Hymenoptera.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	A cultura do café no Brasil.....	11
2.2	Diversificação em cafeeiros para controle biológico conservativo de pragas.....	12
2.3	Controle Biológico Conservativo	13
2.4	Insetos parasitoides.....	13
3.	MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1	Área experimental.....	16
3.2	Amostragem	17
3.3	Análises estatísticas.....	19
4	RESULTADOS	21
4.1	Análises Faunísticas.....	21
4.2	Riqueza, Abundância e Índice de Diversidade Shannon.....	22
4.3	Análise de similaridade por escalonamento não-métrico (NMDS) e ANOSIM.	25
4.4	Análise multivariada: Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição Gaussiana.....	26
	REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, com um parque cafeeiro correspondente a 2.242,1 mil hectares, dos quais 1.452,6 mil são de café arábica e 389 mil do café conillon (CONAB, 2022).

O cultivo do café conduzido em sistemas convencionais corresponde à maior parte dos plantios brasileiros, mas também pode ser produzido em sistemas de em plantios intercalares ou em agroflorestas, os quais são associados a outras culturas e espécies florestais, dispostas em sistema de renque ou em forma de ilhas de diversificação dentro da lavoura (ALTIERI, 1999; MATIELLO et al., 2016).

A heterogeneidade ambiental, implementada ou natural, promove um significativo incremento da riqueza de espécies de inimigos naturais, tanto de predadores quanto parasitoides das pragas do cafeeiro (SANTOS; PÉREZ-MALUF, 2012; FERREIRA; SILVEIRA; HARO, 2013; REZENDE et al., 2014). Isto acontece pois são criados uma variedade de microclimas dentro do sistema que proveem recursos como alimentos suplementares (néctar floral e extrafloral, pólen e *honeydew* e/ou presas alternativas), áreas de refúgio, acasalamento e locais para oviposição (ROOT, 1973; BARBOSA, 1988; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; PARRA et al., 2021).

Insetos com comportamento parasitoide são amplamente utilizados em programas de controle biológico de pragas agrícolas pelo mundo, ainda que insetos predadores também sejam responsáveis pelo equilíbrio natural destas (SILVEIRA et al., 2019). As espécies de parasitoides mais empregadas no controle biológico de pragas são da ordem Hymenoptera, por serem consideradas mais especialistas que os dípteros e possuem uma série de características que permitem maior adaptação a diferentes ambientes (SILVEIRA et al., 2019; PARRA et al., 2021).

No controle Biológico Conservativo, a diversificação é planejada e integrada em um complexo arranjo espacial/temporal, utilizando-se de espécies vegetais que agreguem populações de inimigos naturais específicos e que efetivamente atuem no controle biológico de pragas, sem comprometerem outros serviços ecossistêmicos (ROOT, 1973; BARBOSA, 1988; GULLAN; CRANSTON, 2012; PARRA et al., 2021).

Em sistemas cafeeiros, a diversificação favorece a presença dos parasitoides que se destacam como controladores naturais das principais pragas do cafeeiro, ou seja, o bicho-mineiro-do-cafeeiro (BMC) *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera:

Lyonetiidae) e a broca-do-café (BC) *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) (REIS; SOUZA; VENZON, 2002). Associadas ao BMC são relatadas as espécies *Colastes letifer* = *Stiropius letifer* (Mann, 1872), *Mirax* sp, *Eubadizon punctatus* (Ratzeburg, 1852), *Orgilus niger* (Penteado-Dias, 1999) e *Stiropius reticulatus* (Penteado-Dias, 1999), da família Braconidae, além de *Closterocerus coffeellae* (Ihering, 1914), *Proacrias coffea* (Ihering, 1914), *Cirrospilus* sp, *Horisnemus aeneicollis* (Ashmead, 1904) e *Tetrastichus* sp, da família Eulophidae. Associadas à BC foram relatadas as espécies *Prorops nasuta* (Waterson, 1923) e *Cephalonomia stephanoderis* (Betren, 1961), da família Bethyridae, e *Phymastichus coffea* (LaSalle, 1990), da família Eulophidae (MATIELLO et al., 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar como as assembleias de parasitoides estão distribuídas em agroecossistemas cafeeiros na região do Campo das Vertentes (MG), e as formas pelas quais estas podem ser influenciadas pelo nível de diversificação do ambiente, em relação a sua abundância, riqueza e diversidade.

Para isso, foi testada a seguinte hipótese: a diversificação vegetal dos sistemas cafeeiros afeta positivamente a comunidade de parasitoides, que apresentam maior riqueza, abundância e diversidade em ambientes mais complexos quando comparados a sistemas de monocultivo. Por fim, espera-se que este trabalho contribua com a expansão do controle biológico conservativo como estratégia aliada ao Manejo Integrado de Pragas (MIP) do café.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do café no Brasil

O café pertence ao gênero *Coffea* L. (Rubiacea) e possui cerca de 100 espécies, mas *Coffea arabica* L. (café arábica) e *Coffea canephora* Pierre (café robusta) são as únicas cultivadas em grande escala nas variadas regiões cafeeiras do mundo, representando, praticamente 100% de todo o café comercializado (MATIELLO et al., 2016). O café arábica é uma planta tropical de altitude, adaptada a climas úmidos com temperaturas amenas. A temperatura considerada ideal varia de 16 a 23°C e as regiões mais indicadas são aquelas com pluviosidade acima de 1200 mm/ano. É cultivada atualmente nas regiões tropicais com altitudes acima de 500 metros e temperaturas médias anuais de 19 a 22°C (CLARKE; MACRAE, 1985; PEDINI, 2000).

O café chegou ao Brasil em 1727, no estado do Pará, com sementes oriundas da Guiana Francesa e as primeiras exportações em quantidade ocorreram a partir de 1820 e em 1845 o Brasil já era considerado o principal produtor, colhendo 45% da produção mundial da época (MATIELLO et al., 2016).

Atualmente, o Brasil destaca-se como o maior produtor de café do mundo, em 2022 a área de cultivo foi correspondente a 2.242,1 mil hectares dos quais 1.452,6 mil form de café arábica e 389 mil de conilon (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2022). De acordo com os dados do quadrimestre de 2022 obtidos pelo CONAB (2022), Minas Gerais é maior estado produtor de café do Brasil, com 1.323,3 mil hectares, que correspondem a aproximadamente 57% da área em produção no Brasil, com produção estimada em 21.960,1 mil sacas em 2022. O estado do Espírito Santo destaca-se como a segunda maior região produtora, apresentando uma produção estimada de 16.721 mil sacas. Na sequência vem São Paulo, com produção de 4.387 sacas da espécie arábica; Bahia, com 3.604 mil sacas; Rondônia, com 2.800,5 mil sacas e o estado do Paraná, com produção correspondente a 497,9 mil sacas de café beneficiado. Ademais, Goiás deverá produzir 277,7 mil sacas de café arábica no ano de 2023, Mato Grosso produziu 227,9 mil sacas da espécie Conillon e Amazonas produziu 75,3 mil sacas.

O cafeeiro, em suas várias partes - raízes, ramos, folhas, flores, frutos e sementes - pode ser atacado por um número elevado de pragas. Os prejuízos causados pelo ataque de pragas são o desgaste e a deformação das plantas, devidos a ataques sucessivos, que antecipam

a necessidade de aplicação de podas, além disso podem ocorrer perdas significativas na qualidade da bebida devido à redução no tamanho dos grãos e pela maior ocorrência de grãos defeituosos (MATIELLO et al., 2016).

Dentre as diversas pragas, destacam-se como pragas-chave o bicho-mineiro-do-cafeeiro (BMC) e a broca-do-café (BC), causando grandes perdas econômicas pelos danos provocados (REIS; SOUZA; VENZON, 2002).

A dinâmica populacional das pragas do cafeeiro e, conseqüentemente, a serevidade do ataque variam em função das regiões de cultivo, devido a fatores bióticos e abióticos (MACHADO et al., 2014), como a condição da lavoura, o tipo de manejo, tecnologias de controle utilizadas, além da presença dos inimigos naturais, especialmente predadores e parasitoides, que contribuem na regulação populacional dessas pragas (REIS; SOUZA; VENZON, 2002).

2.2 Diversificação em cafeeiros para controle biológico conservativo

O cultivo de café sob o sistema convencional corresponde à maior parte dos plantios brasileiros (THEODORO, 2001; MATIELLO et al., 2016) mas também é encontrado o cultivo intercalar, associado a outras culturas e espécies florestais dispostas em sistema de renque ou em forma de ilhas de diversificação dentro da lavoura (ANDOW, 1991; ALTIERI, 1999; MATIELLO et al., 2016).

A associação do café com outras culturas e plantas florestais pode-se dar de modo temporário ou permanente, sendo uma forma economicamente viável e benéfica, tanto para a cultura quanto para o ambiente (KHATOUNIAN, 2001; BORKHATARIA; COLLAZO; GROOM, 2012). Através da diversificação é possível aproveitar a área da lavoura e a mão-de-obra disponível; reduzir os custos e aumentar as receitas, ampliando o retorno e diminuindo os riscos nos períodos necessários; e melhorar a condição microclimática do ambiente de cultivo, para que os cafeeiros possam se desenvolver bem, com a menor concorrência possível (MATIELLO et al., 2016).

As árvores associadas ao cultivo promovem equilíbrio térmico, redução da erosão do solo, maior acúmulo de serrapilheira, presença de organismos simbiotes, mantém níveis maiores de umidade relativa, aumentam o sequestro de carbono e, principalmente, incrementam a diversidade de animais no agroecossistema (TEODORO; KLEIN; TSCHARNTKE, 2008; FERREIRA, 2010; MATIELLO et al., 2016). Além disso, a diversificação da lavoura cafeeira

permite comercialização do café fora do preço de commodity, podendo ser comercializado como café especial, alcançando maiores preços (BORKHATARIA et al., 2012).

2.3 Controle Biológico Conservativo

A diversificação de agroecossistemas oferece uma variedade de microclimas dentro do sistema que favorecem uma comunidade mais abundante e diversa de inimigos naturais, pois provê recursos como alimentos suplementares (néctar floral e extrafloral, pólen e *honeydew*) e/ou presas alternativas em épocas diversas, áreas de refúgio, acasalamento e locais para oviposição (ROOT, 1973; BARBOSA, 1988; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI, SILVA e NICHOLLS, 2003; PARRA et al., 2021).

A manipulação do ambiente agrícola, afim de torná-lo heterogêneo, é a estratégia utilizada no Controle Biológico Conservativo, que juntamente com a adoção de práticas culturais adequadas, mantém e conserva os inimigos naturais em agroecossistemas, promovendo o equilíbrio da população de insetos (ROOT, 1973; BARBOSA, 1988; EILENBERG; HAJEK; LOMER, 2001; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; PARRA et al., 2021). E para que o Controle Biológico Conservativo seja eficiente é necessário conhecimento sobre a interação tri-trófica que ocorre entre as plantas, os insetos fitófagos e os inimigos naturais que podem ocorrer em um agroecossistema (PARRA et al., 2021).

Desta forma, a escolha da diversificação vegetal é realizada de forma planejada e integrada em um complexo arranjo espacial/temporal, buscando-se plantas que agreguem populações de inimigos naturais específicos, que efetivamente atuam no controle biológico de pragas sem comprometer outros serviços ecossistêmicos (ROOT, 1973; BARBOSA, 1988; EILENBERG; HAJEK; LOMER, 2001; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; PARRA et al., 2021).

2.4 Insetos parasitoides

Os insetos entomófagos podem ser divididos em dois grupos principais: predadores e parasitoides (GULLAN & CRANSTON, 2012). Dentre os inimigos naturais, as espécies de insetos com comportamento parasitoides são as mais utilizadas em programas de manejo de pragas agrícolas no mundo, ainda que os predadores também sejam responsáveis pelo equilíbrio natural de pragas (SILVEIRA et al., 2019; PARRA et al., 2021).

De acordo com diversos estudos realizados, dentro da Classe Insecta existem cinco ordens com famílias de parasitoides: uma família em Neuroptera, duas em Lepidoptera, 11 em Coleoptera, 21 em Diptera e 65 em Hymenoptera. Portanto, Diptera e Hymenoptera são as que apresentam maior riqueza, com 16.000 e 95.000 espécies já identificadas, respectivamente (COSTA; PERIOTO, 2017; SILVEIRA et al., 2019).

A ordem Hymenoptera destaca-se das demais pelo número de espécies descritas, uma vez que correspondem a 78% de todas as espécies citadas como parasitoides, os 22% restantes são concentrados em Diptera e Coleoptera (SILVEIRA et al., 2019). Dentre os dípteros, a Família mais estudada é Tachinidae (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003), a qual representa cerca de 20% de todas as espécies que apresentam comportamento parasitoide (SILVEIRA et al., 2019). Estima-se que existam cerca de 200 mil espécies de parasitoides apenas nessas duas ordens (COSTA e PERIOTO, 2017).

As espécies de parasitoides mais empregadas no controle biológico de pragas são da ordem Hymenoptera, por serem consideradas mais especialistas que os dípteros e possuem uma série de características que permitem maior adaptação a diferentes ambientes (SILVEIRA et al., 2019; PARRA et al., 2021). Podemos destacar com maior importância as famílias: Aphelinidae, Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, Platygastriidae e Trichogrammatidae (COSTA e PERIOTO, 2017).

No Brasil, diversos programas de controle utilizam agentes parasitoides como inimigos naturais de pragas agrícolas. Um exemplo clássico é o controle da *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) pela *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) (PINTO, 2021).

Em sistemas cafeeiros, estudos mostram que aproximadamente 26 famílias de himenópteros parasitoides podem ser encontradas, sobretudo Braconidae, Bethylinidae, Chalcididae, Eulophidae, Diapriidae, Figitidae, Monomachidae e Pteromalidae (FERREIRA; SILVEIRA; HARO, 2013). Os parasitoides que se destacam como controladores naturais das populações do BMC mais comuns em lavouras cafeeiras são da família Braconidae: *Colastes letifer* = *Stiropius letifer* (Mann, 1872), *Mirax* sp, *Eubadizon punctatus* (Ratzeburg, 1852), *Orgilus niger* (Penteado-Dias, 1999) e *Stiropius reticulatus* (Penteado-Dias, 1999); da família Eulophidae: *Closterocerus coffeellae* (Ihering, 1914), *Proacrias coffea* (Ihering, 1914), *Cirrospilus* sp, *Horisnemus aeneicollis* (Ashmead, 1904) e *Tetrastichus* sp. Já a broca do café pode ser parasitada por himenópteros da família Bethylinidae: *Prorops nasuta* (Waterson, 1923),

Cephalonomia stephanoderis (Betren, 1961) e da família Eulophidae: *Phymastichus coffea* (LaSalle, 1990) (PERIOTO et al., 2004; MATIELLO et al., 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Cachoeira (-20.905743°; -44.946215°), no município de Santo Antônio do Amparo - MG, Brasil. Situado no bioma Mata Atlântica, clima tropical de altitude, com verões chuvosos, inverno frio e seco, atingindo temperaturas entre 11°C e 28°C. Com precipitação média mensal de 300mm, a sede do município está localizada a 1013m, existindo pontos de 1350m de altitude (IBGE, 2022).

3.2 Amostragem

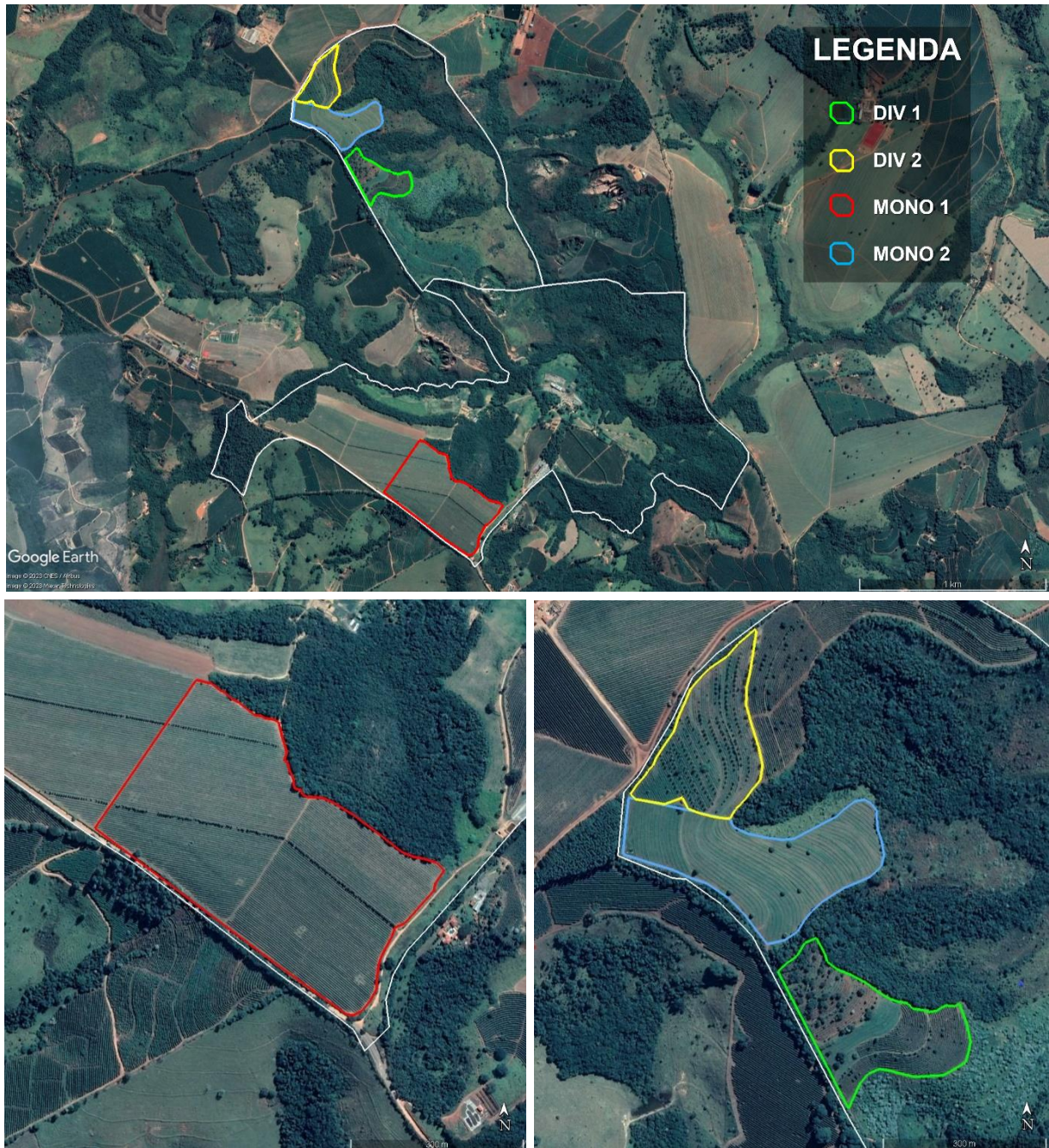
Foram realizadas duas coletas em 2 sistemas cafeeiros, ambos conduzidos em manejo orgânico, divididos em 4 tratamentos. Foram implantadas 10 armadilhas por tratamento, divididas em quatro transectos. Os sistemas foram classificados quanto ao nível de diversificação interna da lavoura, como detalhado na Tabela 1 e Figura 1.

Tabela 1 – Classificação e caracterização dos tratamentos quanto ao nível de diversificação vegetal. Fazenda Cachoeira, Santo Antônio do Amparo – MG, 2022.

Local	Nível de diversificação vegetal	Descrição
Diversificado 1 DIV 1	Alto	Café consorciado com espécies arbóreas nativas da região em espaçamento próximo, assim como culturas semi-perenes. Presença de plantas espontâneas e forrageiras nas entrelinhas. Histórico de uso de “muvuca” nas entrelinhas.
Diversificado 2 DIV 2	Médio	Café consorciado com linhas de Cedro Australiano (<i>Toona ciliata</i> M. Roem) (Sapindales: Meliaceae) espaçadas a 15 m. Plantas espontâneas forrageiras nas entrelinhas, sobretudo capim braquiária.
Monocultivo 1 MONO 1	Baixo	Linha de Cedro Australiano (<i>Toona ciliata</i> M. Roem) (Sapindales: Meliaceae) espaçadas a 160 m, cortando o talhão em toda a sua extensão.
Monocultivo 2 MONO 2	Zero	Monocultivo com árvores esparsas nas bordas do talhão apenas.

Fonte: da Autora (2023).

Figura 1 – Imagem aérea da Fazenda Cachoeira, mostrando os talhões selecionados (em cores) para a coleta de insetos. Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2023)

As armadilhas foram instaladas utilizando-se dois pratos-armadilha (*pan-trap*) amarelos a 50 cm do solo, suspensos em uma mesma haste de bambu, sustentados por estruturas de arame galvanizado (Figura 3). Em cada prato foi adicionada uma solução salina aquosa de NaCl com 5% de concentração e algumas gotas de detergente neutro, para evitar a deterioração dos insetos capturados e permitir que insetos pequenos afundassem na solução, respectivamente.

Figura 2 – Sistemas cafeeiros quanto ao nível de diversificação: A) Diversificado 1 (DIV 1); B) Diversificado 2 (DIV 2); C) Monocultivo 1 (MONO 1); D) Monocultivo 2 (MONO 2). Fazenda Cachoeira, Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



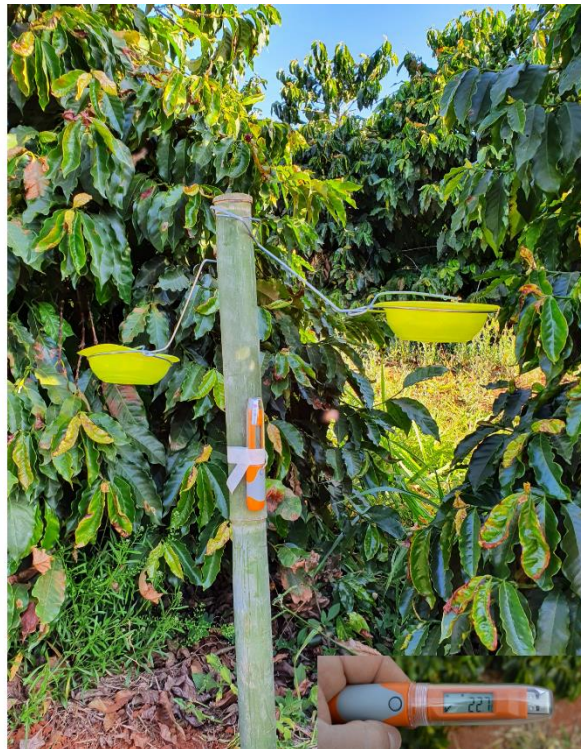
Fonte: da Autora (2022)

Após 48 horas as armadilhas foram recolhidas, os insetos foram coletados das armadilhas utilizando-se uma peneira de malha fina e posteriormente armazenados em potes de plástico do tipo universal de 50ml com álcool 70%.

No laboratório de Controle Conservativo (LabCon) do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) as amostras foram triadas e os insetos identificados utilizando-se as chaves de identificação de GIBSON et al (1997), HANSON e GAULD (2006), além de chaves online disponíveis em “Universal Chalcidoidea Database”, “ZooKeys”,

“Hymenópters de Ponent” etc. A identificação foi até nível de morfoespécies e espécies, quando possível.

Figura 3 – Armadilhas do tipo “Pan-trap” utilizadas para as coletas dos insetos e, no detalhe, aparelho do tipo *datalogger* (Elitech®, modelo RC-51H, capacidade de leitura de 32 mil logs). Fazenda Cachoeira, Santo Antônio do Amparo - MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022)

Durante os meses de amostragem foram mantidos os tratos culturais já praticados antes da realização da pesquisa, mantendo-se as condições normais de produção cafeeira da Fazenda Cachoeira.

3.3 Análises estatísticas

Foram calculadas, a partir dos dados tabulados no pacote Microsoft Excell 2021, as Curvas de Rarefação de Coleman (1981) utilizando-se o estimador Bootstrap, calculado no software EstimateS®.

As análises estatísticas foram realizadas nos softwares RStudio® (Rstudio Team, 2021) e Primer 6 Permanova+® (CLARKE; GORLEY, 2015).

Foram obtidos e analisados os dados de:

- 1) Riqueza de espécies (S) de parasitoides;

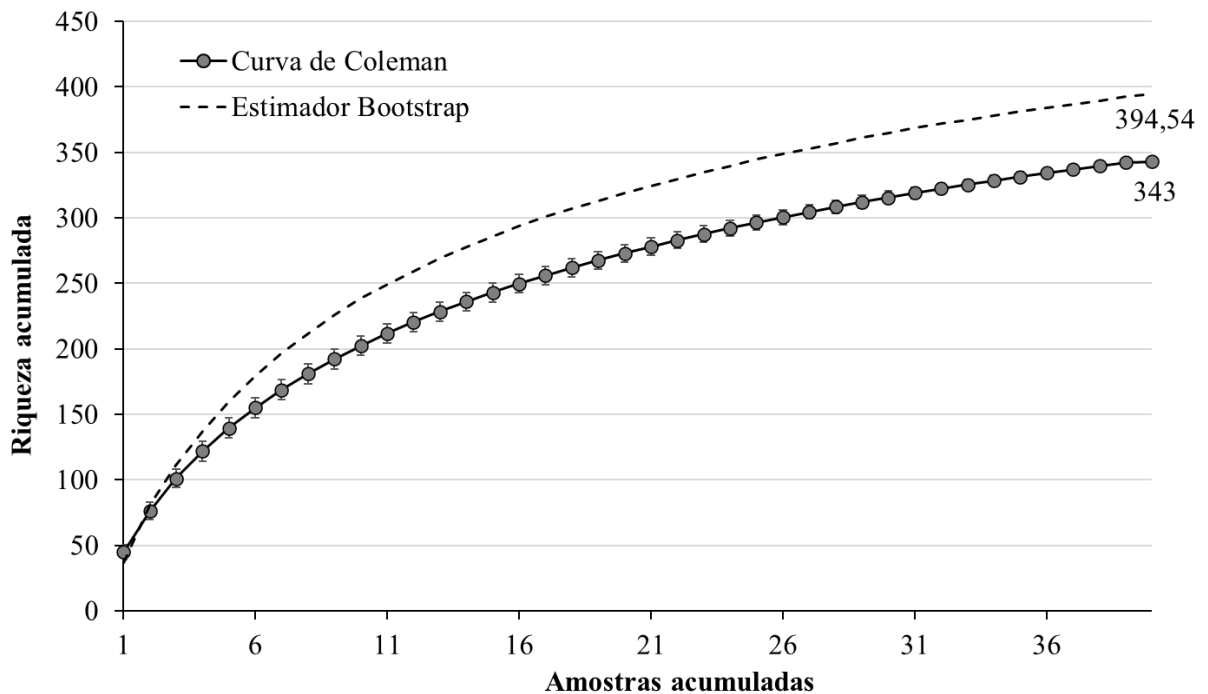
- 2) Índice de abundância, segundo Lamshead et al (1983);
- 3) Índice de diversidade Shannon (H');
- 4) Análise multivariada no Modelo Linear Generalizado Misto (GLM) ajustada ao modelo de distribuição Gaussiano para os dados de abundância, riqueza e Índice de Shannon (H');
- 5) Análise de composição de espécies ANOSIM seguida da representação gráfica por escalonamento multidimensional não métrico, NMDS, com índice de similaridade de Bray-Curtis;
- 6) Análise multivariada de porcentagem de similaridade SIMPER.

4 RESULTADOS

4.1 Análises Faunísticas

Analisando-se a curva de rarefação de Coleman para os dados de todos os tratamentos (Figura 4), é possível observar que o esforço amostral foi suficiente, uma vez que o estimador Bootstrap indicou que 87% das espécies foram coletadas, isso significa que as mais abundantes foram representadas.

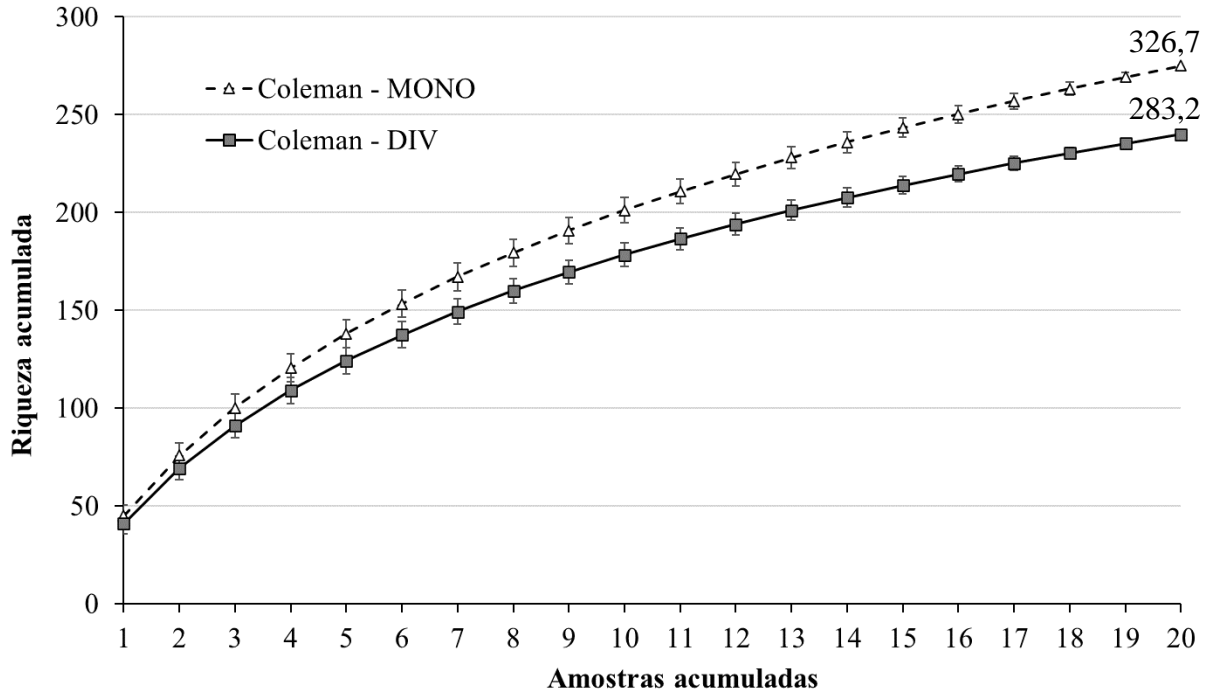
Figura 4 - Curvas de rarefação de Coleman de espécies de parasitoides coletados em todos os sistemas e estimador de riqueza Bootstrap. Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

As curvas de acumulação de espécies para os sistemas diversificado e monocultura (Figura 5) indicaram que os tratamentos acumularam riqueza de espécies de maneira diferente, sendo superior, numericamente, na monocultura. Segundo os estimadores de riqueza, em ambos os tratamentos, cerca de 84% de todas as espécies foram coletadas, demonstrando que houve suficiencia amostral.

Figura 5 - Curvas de rarefação de Coleman para os sistemas monocultura (MONO) e diversificado (DIV), indicando o valor do estimador de riqueza Bootstrap acima das linhas. Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

4.2 Riqueza, Abundância e Índice de Diversidade Shannon

Foram coletados 2544 microhimenópteros parasitoides, classificados em 21 famílias (Tabela 2). Observando-se as principais famílias encontradas, destacaram-se, em termos numéricos, no tratamento mais diversificado DIV 1, respectivamente, as famílias Encyrtidae, Mymaridae, Aphelinidae, Scelionidae e Ceraphronidae; no tratamento DIV 2, Platygasteridae, Encyrtidae, Mymaridae, Braconidae e Aphelinidae; no tratamento MONO 1 as famílias Braconidae, Mymaridae, Encyrtidae, Diapriidae e Aphelinidae; e no tratamento menos diversificado MONO 2, destacaram-se as famílias Encyrtidae, Scelionidae, Mymaridae, Trichogrammatidae e Aphelinidae (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência relativa (%), abundância, riqueza, Bootstrap e Índice de diversidade H' para as famílias amostradas em todos os tratamentos nas duas coletas. Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

FAMÍLIAS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
1. Encyrtidae	75	20,44	89	9,93	73	10,55	137	23,26
2. Mymaridae	54	14,71	88	9,82	125	18,06	75	12,73
3. Aphelinidae	45	12,26	60	6,7	54	7,8	50	8,49
4. Scelionidae	43	11,72	58	6,47	33	4,77	79	13,41
5. Ceraphronidae	24	6,54	30	3,35	20	2,89	17	2,89
6. Braconidae	22	5,99	76	8,48	184	26,59	18	3,06
7. Trichogrammatidae	19	5,18	23	2,57	34	4,91	52	8,83
8. Bethylidae	14	3,81	20	2,23	13	1,88	21	3,57
9. Figitidae	13	3,54	31	3,46	14	2,02	18	3,06
10. Ichneumonidae	12	3,27	36	4,02	18	2,6	27	4,58
11. Diapriidae	11	3	38	4,24	71	10,26	18	3,06
12. Eulophidae	11	3	19	2,12	24	3,47	36	6,11
13. Pteromalidae	5	1,36	7	0,78	5	0,72	8	1,36
14. Drynidae	3	0,82	2	0,22	2	0,29	1	0,17
15. Eupelmidae	3	0,82	5	0,56	0	0	0	0
16. Megaspilidae	3	0,82	5	0,56	1	0,14	4	0,68
17. Pompilidae	3	0,82	3	0,33	15	2,17	4	0,68
18. Chalcididae	2	0,54	4	0,45	1	0,14	19	3,23
19. Evaniidae	2	0,54	5	0,56	1	0,14	0	0
20. Signiphoridae	2	0,54	4	0,45	1	0,14	2	0,34
21. Platygastriidae	1	0,27	293	32,7	3	0,43	3	0,51
ABUNDÂNCIA	367	100,0	896	100,0	692	100,0	589	100,0
RIQUEZA	155		187		174		193	
BOOTSTRAP	177,25		269,03		341,06		395,72	
SHANNON	4,96		5,05		4,99		5,15	

Fonte: da Autora (2022).

A família Braconidae foi a mais abundante no tratamento MONO 1, mas foi coletada em todos os tratamentos, e possui representantes importantes no controle biológico de pragas do café, como o BMC e diversas lagartas. Em menor escala, a família Betylidae também foi coletada em todos os tratamentos, a qual possui representantes parasitoides/predadores da BC.

Em termos de exclusividade, observa-se que a família Eupelmidae foi coletada apenas nos tratamentos DIV 1 e DIV 2, mas não nas monoculturas.

Ainda que indivíduos da família Trichogrammatidae tenham sido registrados em todos os tratamentos, destacaram-se em frequência relativa nos tratamentos MONO 2, DIV 1, MONO 1 e DIV 2, respectivamente. Parasitoides da família Eulophidae, que possui importantes

representantes parasitoides do BMC, foram registrados em todos os tratamentos, mas com maior frequência relativa no tratamento MONO 2 (Tabela 2).

Foram identificadas 343 morfoespécies de parasitoides pertencentes a estas 21 famílias (ANEXO). No tratamento DIV 1 as mais numerosas foram as morfoespécies Encyrtidae sp 17, Mymaridae sp 10, Aphelinidae sp 10, Scelionidae sp 03, Ceraphronidae sp 1. No tratamento DIV 2 destacam-se as morfoespécies Platygasteridae sp 02, Encyrtidae sp 02, Mymaridae sp 01, Braconidae sp 02 e Aphelinidae sp 07. No tratamento MONO 1, Braconidae sp 02, Mymaridae sp 01, Encyrtidae sp 02, Diapriidae sp 08 e Aphelinidae sp 10 foram representadas, e no tratamento MONO 2 foram mais numerosos indivíduos das famílias Encyrtidae sp 02, Scelionidae sp 03, Scelionidae sp 14, Scelionidae sp 26, Mymaridae sp 03, Trichogrammatidae sp 01 e Aphelinidae sp 02.

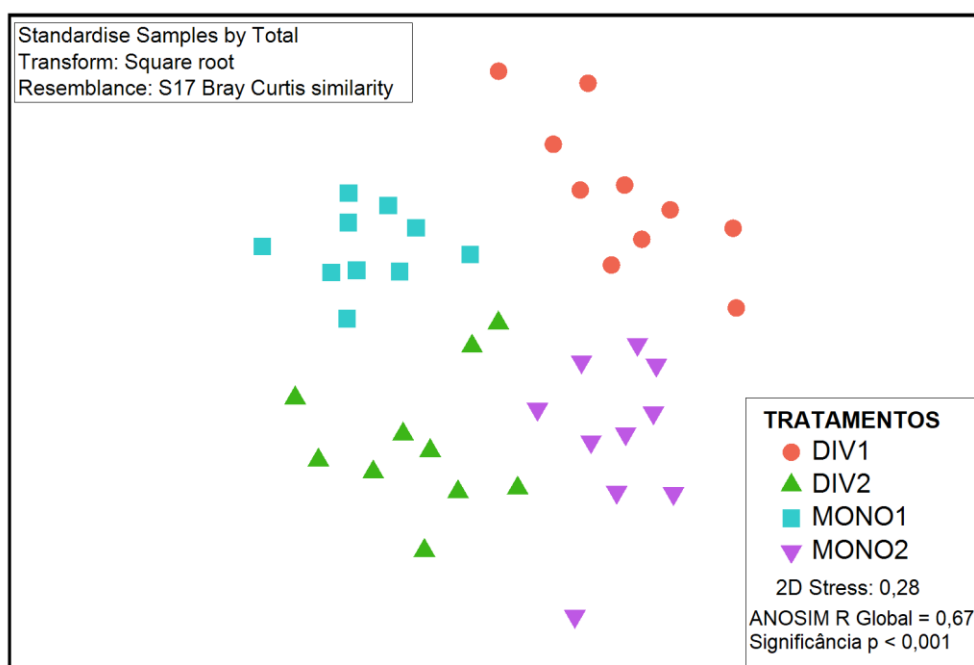
Observou-se maior abundância da morfoespécie Braconidae sp 02 nos tratamentos MONO 1 e DIV 2. Esta morfoespécie foi identificada como *Orgilus niger* Pentead-Dias, 1999. Também foi encontrada a morfoespécie Braconidae sp 06, correspondente à espécie *Stiropius reticulatus* (Pentead-Dias, 1999) nos tratamentos DIV 1, DIV 2 e MONO 1, exceto no tratamento MONO 2 (ANEXO).

Foram coletadas importantes espécies da família Eulophidae, entre elas a morfoespécies sp 01, que correspondem a indivíduos do gênero *Closterocerus* sp, presentes nos tratamentos DIV 2, MONO 1 e MONO 2. Já a morfoespécie Eulophidae sp 03, referente à espécie *Cirrospilus neotropicus*, foi encontrada nos tratamentos DIV 2, MONO 1 e MONO 2. Indivíduos da morfoespécie Eulophidae sp 15, também pertencem ao gênero *Closterocerus* sp, e foram registrados apenas no tratamento MONO 2. A morfoespécie Eulophidae sp 20, do gênero *Cirrospilus* sp., foi registrada apenas no tratamento DIV 2 e em baixa frequência relativa (ANEXO).

4.3 Análise de similaridade por escalonamento não-métrico (NMDS) e ANOSIM

Através da análise de similaridade por escalonamento não métrico (NMDS) é possível observar graficamente a formação de grupos isolados, bem definidos, e de acordo com a ANOSIM (R global = 0,672; $p < 0,001$), comprovamos que as assembleias de parasitoides encontradas em cada tratamento diferem entre si (Figura 6).

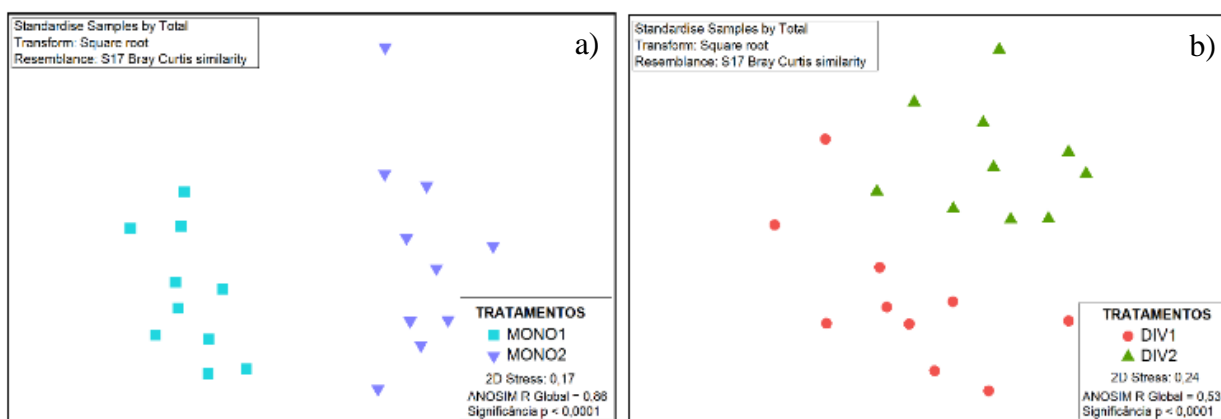
Figura 6 – Representação gráfica de ordenação por escalonamento não-métrico (NMDS) utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis, baseada nas abundâncias de parasitoides presentes nos tratamentos DIV 1, DIV 2, MONO 1 e MONO 3 (R global = 0,672; $p < 0,001$). Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

Quando os tratamentos MONO 1 e MONO 2 foram comparados entre si, observamos que a NMDS resultou em diferenças nos agrupamentos (Figura 7A). A ANOSIM confirmou que os tratamentos MONO 1 e MONO 2 são dissimilares nas assembleias de parasitoides (R global = 0,86; $p < 0,001$). Para os tratamentos DIV, o mesmo foi observado entre DIV 1 e DIV 2 (R Global = 0,53; $p < 0,001$) (Figura 7B).

Figura 7 – Representação gráfica de ordenação por escalonamento não-métrico (NMDS) utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis, baseada nas abundâncias de parasitoides nos tratamentos a) MONO 1 e MONO 2 b) DIV 1 e DIV 2. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

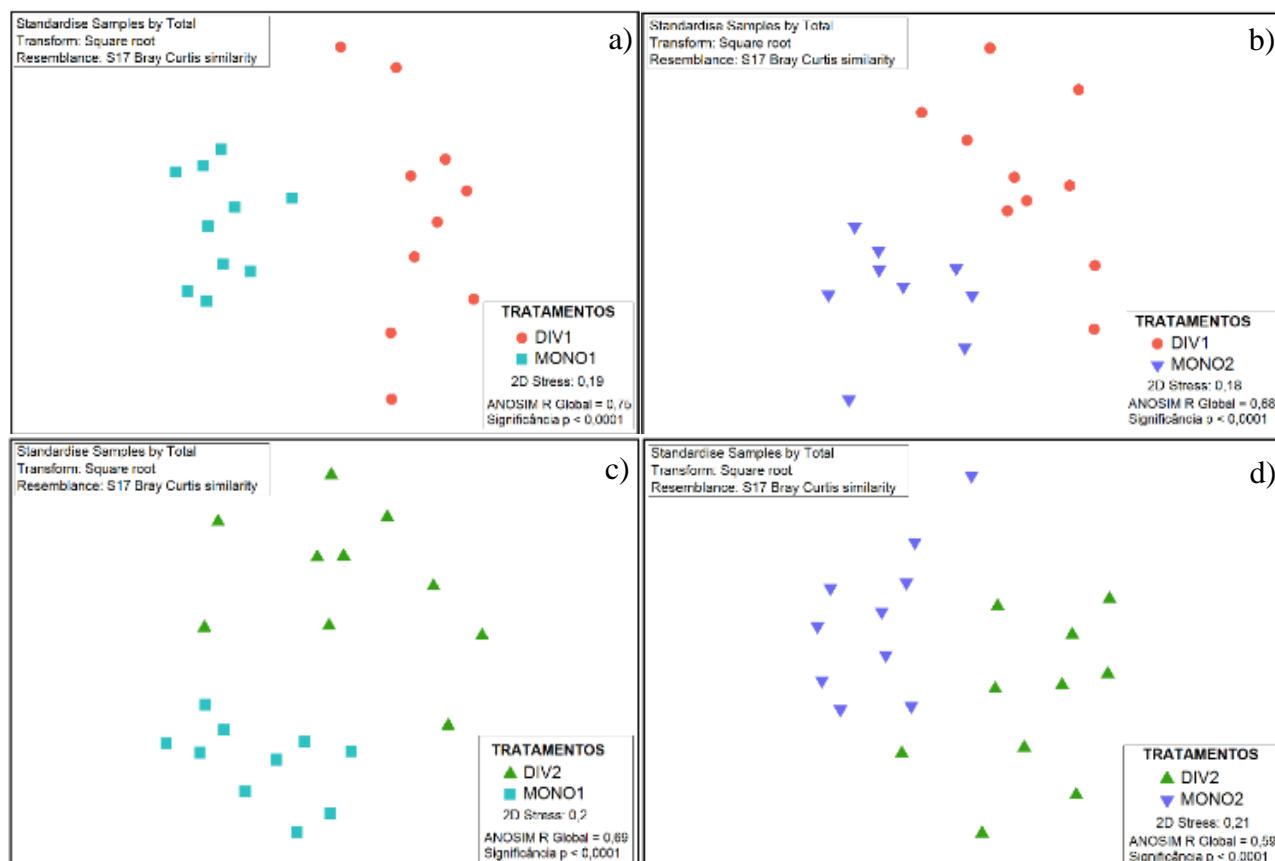
Comparando-se os tratamentos MONO 1 e 2 com diversificado (DIV 1 e 2), realizando-se também a ANOSIM para cada combinação (pares de tratamentos), observamos que todos apresentam, significativamente, assembleias diferentes de parasitoides (Figura 9A, B, C e D): DIV 1 x MONO 1 (R Global = 0,75; $p < 0,001$); DIV 1 x MONO 2 (R Global = 0,68; $p < 0,001$); DIV 2 x MONO 1 (R Global = 0,69; $p < 0,001$) e DIV 2 x MONO 2 (R global = 0,59; $p < 0,001$).

4.4 Análise multivariada: Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição Gaussiana.

Os resultados das análises realizadas através do teste GLM, com distribuição Gaussiana, mostram que houve diferença significativa na riqueza de espécies entre os tratamentos ($p < 0,0001$).

O tratamento DIV 1 apresentou valores inferiores, com uma média reduzida quando comparado aos tratamentos DIV 2, MONO 1 e MONO 2, que não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 4 e Figura 8).

Figura 8 – Representação gráfica de ordenação por escalonamento não-métrico (NMDS) utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis, baseada nas abundâncias de parasitoides presentes nos tratamentos: a) DIV 1 x MONO 1; b) DIV 1 x MONO 2; c) DIV 2 X MONO 1; d) DIV 2 X MONO 2). Fazenda Cachoeira – Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

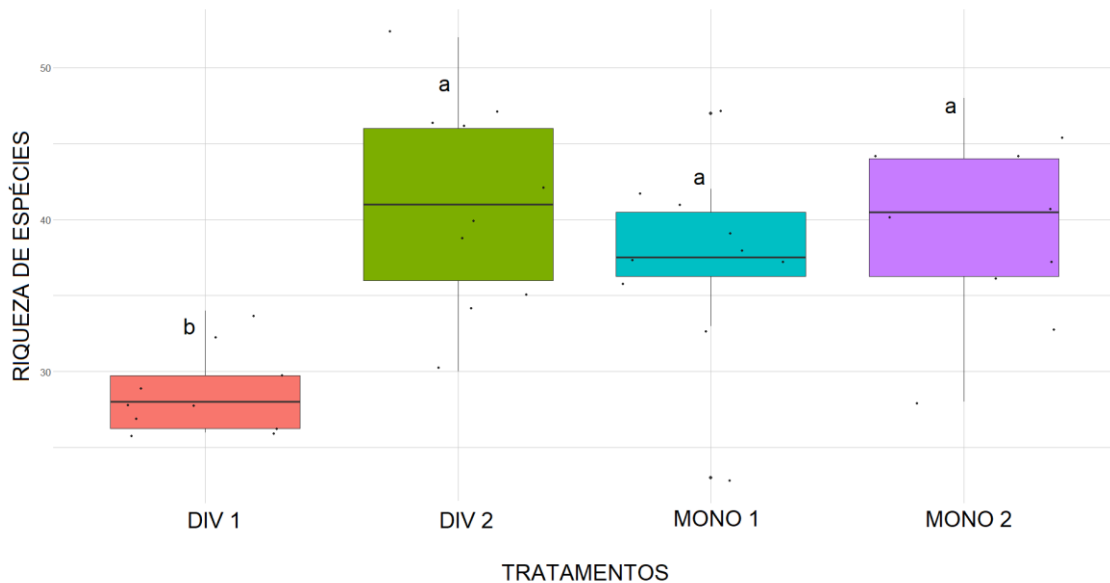
Tabela 4 – Médias (\pm erro padrão) dos índices riqueza de espécies (S), abundância, e diversidade de Shannon (H') para os quatro tratamentos, com os respectivos valores de probabilidade. Fazenda Cachoeira – Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

ÍNDICES	TRATAMENTOS			
	DIV 1	DIV 2	MONO 1	MONO 2
Riqueza de espécies ($p < 0,0001$)*	28,6 ($\pm 0,86$)	41,1 ($\pm 2,16$)	37,3 ($\pm 1,99$)	39,6 ($\pm 1,94$)
Abundância ($p = 0,0067$)	36,7 ($\pm 1,73$)	89,6 ($\pm 9,20$)	69,2 ($\pm 3,65$)	58,9 ($\pm 4,69$)
Índice de Diversidade de Shannon ($p = 0,1291$)	3,25 ($\pm 0,03$)	3,17 ($\pm 0,17$)	3,11 ($\pm 0,15$)	3,49 ($\pm 0,04$)

* Valor exato de p segundo a GLM com distribuição Gaussiana.

Fonte: da Autora (2022).

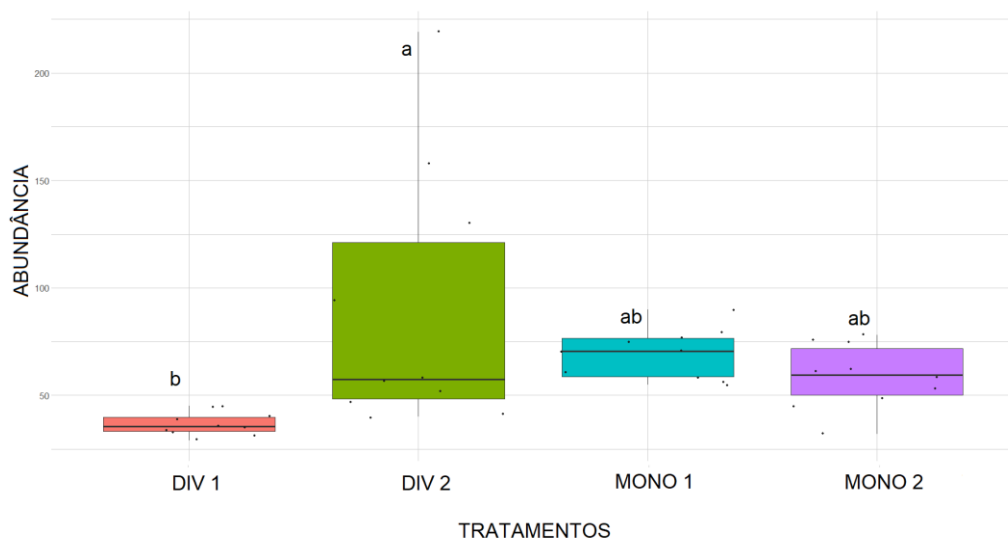
Figura 9 – Riqueza de espécies a partir do Modelo Linear Generalizado (GLM) para todos os tratamentos ($p < 0,0001$). Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

Em relação à abundância de parasitoides, foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos ($p = 0,0067$). O tratamento DIV 1 apresentou valor médio inferior quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 4), com diferença significativa apenas entre o tratamento DIV 2, que apesar do valor médio superior de indivíduos em relação aos demais tratamentos, não mostrou diferença significativa entre MONO 1 e MONO 2 (Figura 10).

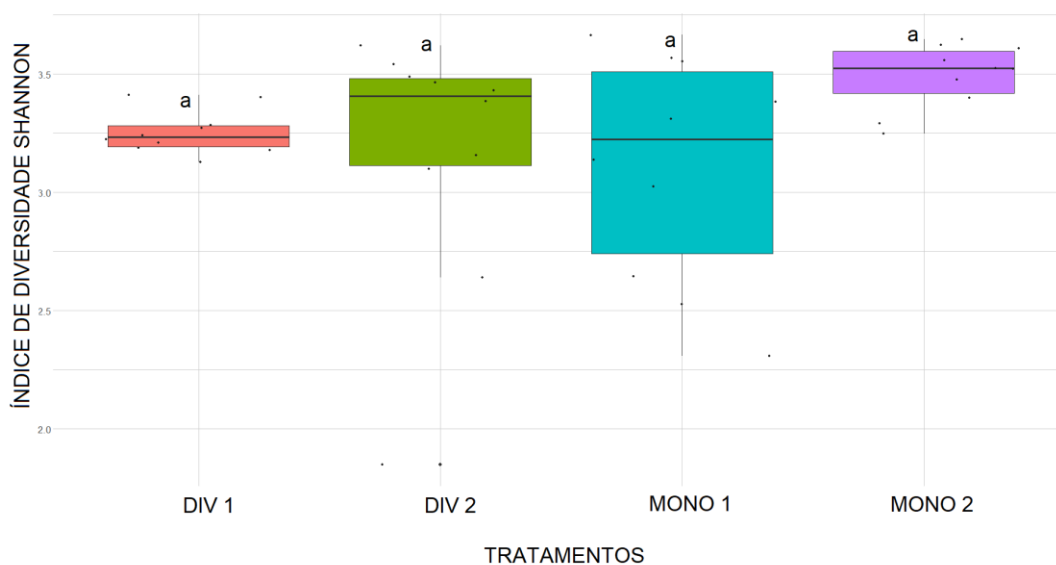
Figura 10 – Abundância de parasitoides a partir do Modelo Linear Generalizado (GLM) para todos os sistemas ($p = 0,0067$). Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

O teste de GLM, também com distribuição Gaussiana, mostrou que não houve diferença significativa no Índice de Diversidade Shannon entre os tratamentos ($p = 0,1291$) (Figura 11), apresentado valores médios próximos (Tabela 4).

Figura 11 – Índice de diversidade Shannon a partir do Modelo Linear Generalizado (GLM) para todos os sistemas ($p = 0,1291$). Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.



Fonte: da Autora (2022).

4.5 Análise de porcentagem de dissimilaridade entre espécies (SIMPER)

Comparando-se os pares de tratamentos, podemos observar que diferentes espécies foram responsáveis pelas maiores diferenças entre as similaridades dos tratamentos.

Quando comparados os tratamentos, a análise de SIMPER indicou dissimilaridade média de 82,56% os tratamentos DIV 1 e DIV 2. É possível observar que as morfoespécies responsáveis pela dissimilaridade entre eles foram *Platygastridae* sp 02, *Braconidae* sp 02, ambas com valores de abundância média maiores no tratamento DIV 2, além disso, também contribuíram para a dissimilaridade as morfoespécies *Scelionidae* sp 03, *Aphelinidae* sp 10, com abundância média superior no tratamento DIV 1. As morfoespécies *Aphelinidae* sp 02, *Mymaridae* sp 10, *Encyrtidae* sp 17, *Trichogramma* sp 01, *Encyrtidae* sp 02 e *Aphelinidae* sp 13 também influenciaram na dissimilaridade entre os tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos DIV 1 e 2. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Dissimilaridade média = 82,56					
Táxons	DIV 1	DIV 2	Diss. média	Contrib.%	Acum.%
	Abund. média	Abund. média			
Platygastridae sp 02	0	3,03	2,84	3,45	3,45
Braconidae sp 02	0,17	1,69	1,47	1,78	5,23
Scelionidae sp 03	1,61	0,36	1,27	1,54	6,77
Aphelinidae sp 10	1,57	0,51	1,26	1,53	8,29
Aphelinidae sp 02	0,56	1,33	1,24	1,5	9,79
Mymaridae sp 10	1,54	0,51	1,22	1,48	11,27
Encyrtidae sp 17	1,52	0,84	1,12	1,36	12,63
Trichogramma sp 01	1,61	1,34	1,09	1,33	13,95
Encyrtidae sp 02	1,06	1,28	1,05	1,27	15,22
Aphelinidae sp 13	1,22	0,51	1,02	1,24	16,46

Fonte: da Autora (2022).

Tabela 6 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos MONO 1 e 2. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Dissimilaridade média = 82,93					
Táxons	MONO 1	MONO 2	Diss. média	Contrib.%	Acum.%
	Abund. média	Abund. média			
Braconidae sp 02	4,02	0,14	3,48	4,20	4,20
Mymaridae sp 01	2,13	0,24	1,66	2,00	6,20
Aphelinidae sp 02	0,47	1,94	1,41	1,70	7,89
Diapriidae sp 08	1,57	0,11	1,28	1,54	9,43
Aphelinidae sp 10	1,45	0,12	1,21	1,45	10,89
Encyrtidae sp 51	0,00	1,22	1,05	1,27	12,16
Trichogramma sp 01	1,35	2,36	1,04	1,25	13,41
Mymaridae sp 03	1,02	1,51	1,00	1,21	14,62
Encyrtidae sp 01	0,33	1,14	0,97	1,17	15,79
Encyrtidae sp 43	0,00	1,08	0,92	1,11	16,91

Fonte: da Autora (2022).

Nos tratamentos do sistema de monocultivo, MONO 1 e MONO 2, nota-se que a morfoespécie dominante, responsável pela maior contribuição na diferença de similaridade entre os tratamentos (82,93%), foi Braconidae sp 02, com elevado valor de abundância média no tratamento MONO 1, seguida por Mymaridae sp 01, Aphelinidae sp 02, Diapriidae sp 08,

Aphelinidae sp 10, Encyrtidae sp 51, Trichogramma sp 01, Mymaridae sp 03, Encyrtidae sp 01 e Encyrtidae sp 43 (Tabela 6).

Para os tratamentos DIV 1 e MONO 1, a análise de SIMPER indicou dissimilaridade média de 83,90%, destaca-se uma grande contribuição da morfoespécie Braconidae sp 02, com abundância média superior no tratamento MONO 1 quando comparado ao DIV 1. Em seguida, Mymaridae sp 01, Diapriidae sp 08, Encyrtidae sp 17, Scelionidae sp 03, Mymaridae sp 10, Aphelinidae sp 13, Trichogrammatidae sp 01, Encyrtidae sp 02 e Aphelinidae sp 10 também contribuíram de forma significativa para a diferença de similaridade entre ambos (Tabela 7).

Tabela 7 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos DIV 1 e MONO 1. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Táxons	Dissimilaridade média = 83,90		Diss. média	Contrib.%	Acum.%
	DIV 1	MONO 1			
	Abund. média	Abund. média			
Braconidae sp 02	0,17	4,02	3,72	4,44	4,44
Mymaridae sp 01	0,35	2,13	1,73	2,06	6,49
Diapriidae sp 08	0,00	1,57	1,40	1,67	8,17
Encyrtidae sp 17	1,52	0,11	1,38	1,65	9,82
Scelionidae sp 03	1,61	0,23	1,37	1,63	11,45
Mymaridae sp 10	1,54	0,38	1,30	1,55	13,00
Aphelinidae sp 13	1,22	0,00	1,13	1,35	14,35
Trichogramma sp 01	1,61	1,35	1,12	1,33	15,69
Encyrtidae sp 02	0,06	1,52	1,10	1,31	17,00
Aphelinidae sp 10	1,57	1,45	1,05	1,25	18,24

Fonte: da Autora (2022).

Para os tratamentos DIV 1 e MONO 2, o valor obtido de dissimilaridade média foi de 83,03%. O maior valor de contribuição foi das morfoespécies Aphelinidae sp 02, Mymaridae sp 10, Aphelinidae sp 10, Encyrtidae sp 17, Mymaridae sp 03, Encyrtidae sp 02, Scelionidae sp 03, Aphelinidae sp 13, Trichogramma sp 01 e Encyrtidae sp 51 (Tabela 8).

Tabela 8 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos DIV 1 e MONO 2. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Táxons	DIV 1	MONO 2	Diss. média	Contrib. %	Acum. %
	Abund. média	Abund. média			
Aphelinidae sp 02	0,56	1,94	1,55	1,87	1,87
Mymaridae sp 10	1,54	0,00	1,37	1,65	3,52
Aphelinidae sp 10	1,57	0,12	1,37	1,65	5,16
Encyrtidae sp 17	1,52	0,00	1,36	1,64	6,80
Mymaridae sp 03	0,40	1,51	1,25	1,50	8,30
Encyrtidae sp 02	1,06	1,70	1,15	1,39	9,69
Scelionidae sp 03	1,61	0,79	1,09	1,31	11,00
Aphelinidae sp 13	1,22	0,00	1,08	1,30	12,30
Trichogramma sp 01	1,61	2,36	1,07	1,29	13,59
Encyrtidae sp 51	0,16	1,22	1,06	1,28	14,87

Fonte: da Autora (2022).

Tabela 9 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos DIV 2 e MONO 1. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Táxons	DIV 2	MONO 1	Diss. média	Contrib. %	Acum. %
	Abund. média	Abund. média			
Platygastridae sp 02	3,03	0,00	2,78	3,44	3,44
Braconidae sp 02	1,69	4,02	2,51	3,10	6,54
Mymaridae sp 01	0,73	2,13	1,44	1,78	8,32
Diapriidae sp 08	0,15	1,57	1,31	1,62	9,95
Diapriidae sp 03	0,00	1,20	1,04	1,29	11,24
Mymaridae sp 05	0,78	1,62	1,02	1,26	12,50
Figitidae sp 01	1,20	0,11	1,02	1,26	13,76
Aphelinidae sp 02	1,33	0,47	1,02	1,26	15,02
Aphelinidae sp 07	1,11	0,00	0,98	1,21	16,23
Aphelinidae sp 10	0,51	1,45	0,97	1,20	17,43

Fonte: da Autora (2022).

As análises de dissimilaridade mostraram dissimilaridade média de 80,76% nos tratamentos DIV 2 e MONO 1, a morfoespécie *Platygastridae* sp 02 contribuiu com o maior valor de dissimilaridade média entre os tratamentos, apresentando-se dominante no tratamento DIV 2, seguida da morfoespécie *Braconidae* sp 02, morfoespécie dominante no tratamento MONO 1. As demais morfoespécies que contribuíram para a dissimilaridade entre os

tratamentos foram Mymaridae sp 01, Diapriidae sp 08, Diapriidae sp 03, Diapriidae sp 04, Figitidae sp 01, Aphelinidae sp 07 e Aphelinidae sp 10 (Tabela 9).

Comparando-se os tratamentos DIV 2 e MONO 2, caracterizados por um nível menor de diversificação quando comparados aos tratamentos DIV 1 e MONO 1, é possível observar que as morfoespécies responsáveis pela diferença de dissimilaridade (81,20%) são: Platygasteridae sp 02, Braconidae sp 02, com abundância média alta no tratamento DIV 2 e as morfoespécies Encyrtidae sp 51, Mymaridae sp 03, Trichogrammata sp 01, Encyrtidae sp 01, Aphelinidae sp 02 apresentaram-se mais abundantes no tratamento MONO 2, quando comparados. Também contribuíram para a dissimilaridade entre os tratamentos as morfoespécies Aphelinidae sp 07, Encyrtidae sp 43 e Encyrtidae sp 04 (Tabela 10).

Tabela 10 – Análise de dissimilaridade de SIMPER entre as 10 espécies que mais contribuíram na dissimilaridade entre os tratamentos DIV 2 e MONO 2. Fazenda Cachoeira - Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

Dissimilaridade média = 81,20					
	DIV 2	MONO 2			
Táxons	Abund. média	Abund. média	Diss. média	Contrib.%	Acum.%
Platygastridae sp 02	3,03	0,31	2,55	3,14	3,14
Braconidae sp 02	1,69	0,14	1,37	1,69	4,83
Encyrtidae sp 51	0,00	1,22	1,03	1,27	6,10
Mymaridae sp 03	0,75	1,51	1,03	1,27	7,37
Trichogramma sp 01	1,34	2,36	1,02	1,26	8,63
Encyrtidae sp 01	0,34	1,14	0,95	1,18	9,81
Aphelinidae sp 02	1,33	1,94	0,93	1,15	10,95
Aphelinidae sp 07	1,11	0,14	0,91	1,12	12,07
Encyrtidae sp 43	0,00	1,08	0,91	1,12	13,19
Encyrtidae sp 04	0,28	1,08	0,90	1,11	14,30

Fonte: da Autora (2022).

5 DISCUSSÃO

As curvas de acumulação de espécies para os sistemas diversificado e monocultura indicaram que o acúmulo de espécies foi, numericamente, maior na monocultura (MONO). Ainda que não tenham sido obtidas medidas diretas da população BMC neste experimento, observou-se em campo a alta densidade populacional do BMC nas áreas de monocultivo (MONO 1/MONO 2) quando comparadas as áreas diversificadas (DIV 1/DIV 2). Desta forma, é possível que o elevado nível de infestação do BMC tenha contribuído para a acumulação de espécies de parasitoides no sistema de monocultivo. Segundo Altieri; Nicholls (2012), com altos níveis de infestação de hospedeiros é possível manter populações de parasitoides generalistas e especialistas em agroecossistemas simplificados.

Somando-se a isto, é provável que a acumulação de espécies tenha sido menor no sistema diversificado (DIV) dada a baixa densidade populacional de pragas associada à resistência da cultura, seja ela induzida por fatores ambientais decorrentes do policultivo ou da genética do cultivar, ao ataque de vários insetos fitófagos. Segundo os autores Altieri; Nicholls (2012) e Parra et al. (2002), o incremento da biodiversidade através da diversidade de plantas dentro do agroecossistema favorece não só a comunidade local de inimigos naturais, bem como aumenta a resistência das plantas ao ataque de pragas através do aporte nutricional fornecido a elas. As árvores associadas ao cultivo promovem equilíbrio térmico, redução da erosão do solo, maior acúmulo de serrapilheira, presença de organismos simbiotes, mantém níveis maiores de umidade relativa, aumentam o sequestro de carbono e, principalmente, incrementam a diversidade de animais no agroecossistema (TEODORO; KLEIN; TSCHARNTKE, 2008; FERREIRA, 2010; MATIELLO et al., 2016).

Foi coletado um total de 21 famílias de parasitoides, valor próximo às 26 famílias registradas em cafeeiros da região sul de Minas Gerais por Ferreira, Silveira e Haro (2013). As famílias mais abundantes nos tratamentos, independentemente do sistema avaliado (DIV/MONO), corroboram com o que foi registrado em trabalhos anteriores por Costa e Periotto (2017).

Quando analisadas as frequências relativas obtidas de parasitoides coletados no tratamento DIV 1, é possível observar valores superiores para famílias de parasitoides generalistas como Encyrtidae, Mymaridae e Aphelinidae. Os parasitoides da família Encyrtidae, de acordo com Fontes e Valadares-Inglis (2020), são endoparasitoides com algumas espécies hiperparasitoides e possuem o maior grau de poliembrionia registrado na

literatura. De acordo com estes autores, os indivíduos da família Mymaridae são parasitoides de ovos, preferencialmente em situações crípticas e parasitam várias ordens de insetos. A família Aphelinidae possui algumas espécies que se comportam como parasitoides heterônomo, o que pode garantir o sucesso reprodutivo, além disso, parasitam ovos de diversas ordens e de Lepidoptera (FONTES; VALADARES-INGLIS, 2020), podendo estar associados aos ovos do BMC.

De acordo com os autores Drost et al. (1986) e Bugg et al. (1987), a alta complexidade de agroecossistemas diversificados pode favorecer o encontro de inimigos naturais generalistas com uma ampla gama de presas e hospedeiros, o que não ocorre com inimigos naturais especialistas, principalmente no caso de parasitoides que, devido ao excesso de estímulos visuais, olfativos e táteis tem sua capacidade de forrageamento e encontro com o hospedeiro específico afetada, e conseqüentemente reduzida. Assim, ambientes muito complexos podem reduzir sua atratividade e, por conseguinte, a manutenção e estabilização de assembleias de parasitoides específicos, como enfatizado por Altieri et al. (2003) e Sheenan (1986).

Valores inferiores de riqueza de espécies e de abundância média encontrados no tratamento DIV 1 e apresentados nos testes de GLM, podem ser explicados devido ao excesso de estímulos e da competição interespecífica que ocorre entre espécies de parasitoides generalistas e específicos. De acordo com Begon et al. (2007), quando há escassez de recursos essenciais, como no caso, hospedeiros específicos, pode ocorrer redução da sobrevivência, do crescimento e/ou da reprodução de pelo menos algumas espécies. Além disso, a resistência das plantas decorrente do policultivo ou genética do cultivar, como citado anteriormente, pode ter reduzido a diversidade de insetos neste agroecossistema.

No tratamento DIV 2, parasitoides da família Platygasteridae contribuíram para a dissimilaridade entre os tratamentos apresentando maior frequência relativa. Indivíduos desta família são majoritariamente solitários, com algumas espécies poliembriônicas e outras foréticas, parasitam ovos-pupa, pupa e ovos de diversas famílias, incluindo Coleoptera (FONTES e VALADARES-INGLIS, 2020). A presença de parasitoides da família Platygasteridae no tratamento DIV 2 pode estar relacionada a diversas espécies de insetos fitófagos. Estes fatores e, principalmente, o amplo espectro de hospedeiros, garantem o sucesso reprodutivo de parasitoides generalistas em todos os tratamentos (SHEENAN, 1986).

Quando comparados os tratamentos DIV 1 e DIV 2, é possível observar que a segunda morfoespécie responsável pela dissimilaridade entre eles é referente à morfoespécie 02 da família Braconidae, pertencentes à espécie *Orgilus niger* (Penteado-Dias, 1999), parasitoide muito importante no controle do BMC (MATIELLO et al., 2016). Parasitoides da família Braconidae podem ser ecto ou endoparasitoides e tem como hospedeiro mais comum larvas de Lepidoptera (FONTES e VALADARES-INGLIS, 2020). A presença de braconídeos no tratamento DIV 2 pode estar relacionada à densidade populacional do BMC nos cafezais. Supõe-se que o amplo espaçamento entre as espécies vegetais utilizadas como diversificação no tratamento DIV 2 tenha facilitado o forrageamento dos parasitoides na busca do hospedeiro específico.

A riqueza de espécie e a abundância média de indivíduos coletados foi superior no tratamento DIV 2 quando comparado ao tratamento DIV 1, assim, pode-se supor que o maior espaçamento entre as árvores utilizadas para a diversificação influenciou positivamente a conservação de assembleias de parasitoides, tanto de generalistas quanto de especialistas. De acordo com Shennan (1986) e Altieri (2003), ambientes heterogêneos e menos complexos promovem facilidade na localização de hospedeiros específicos devido à menor quantidade de estímulos visuais e químicos no agroecossistema.

No tratamento MONO 1, quando comparado aos demais tratamentos, observa-se alta frequência relativa do gênero *Orgilus*, sendo esta a que mais colaborou para a dissimilaridade entre os outros tratamentos. Isto pode estar relacionado a densidade populacional do BMC observada no sistema de monocultivo, como já registrado por MARQUES et al. (2023) em cafeeiros do sul de Minas Gerais. Os autores Altieri; Nicholls (2012) afirmam que altos níveis de infestação do hospedeiro específico podem manter parasitoides específicos em agroecossistemas de monocultivo.

Além desta família, a presença de parasitoides da família Diapriidae no tratamento MONO 1 pode estar relacionada à densidade populacional da mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp), praga secundária do cafeeiro, uma vez que estes parasitoides são, de acordo com Fontes e Valadares-Inglis (2020), endoparasitoides específicos de larvas e pupas de Diptera.

A riqueza de espécies e os valores médios de abundância de indivíduos coletados foi superior no tratamento MONO 1 quando comparado ao tratamento DIV 1. Assim, podemos supor ao menos dois cenários possíveis: a diversidade de plantas dentro do agroecossistema no DIV 1 promove o controle natural e a resistência de plantas ao ataque de pragas; ou que esta

diferença esteja relacionada à maior presença de hospedeiros (espécies fitófagas) no ambiente de monocultivo.

Indivíduos parasitoides da família Trichogrammatidae foram mais abundantes no tratamento MONO 2. Segundo os autores Fontes e Valadares-Inglis (2020), representantes desta Família apresentam hábito solitário, sendo raramente gregários, e algumas espécies são foréticas. A presença de indivíduos da família Trichogrammatidae no tratamento menos diversificado poderia ser explicada pela preferência desses parasitoides por hospedeiros holometábolos (ovos de Lepidoptera em geral) sobretudo, e pela facilidade de localização destes devido à maior densidade populacional de fitófagos em ambientes mais simplificados. Isso facilitaria os encontros parasitoide/hospedeiro, além do que vários Trichogrammatidae são parasitoides generalistas, resultando em maior possibilidade de permanência no agroecossistema em épocas de baixa densidade populacional da praga alvo.

Ademais, foi encontrada em baixa frequência relativa de indivíduos da espécie *Stiropius reticulatus*, nos tratamentos DIV 1, DIV 2 e MONO 1, exceto no tratamento MONO 2. Neste caso, o ambiente mais simplificado de monocultivo não se mostrou favorável à presença e conservação desta espécie, podendo sua frequência relativa reduzida ser proveniente de competição entre espécies de parasitoides específicos do BMC. No tocante, é possível observar que os tratamentos que apresentaram maior frequência relativa de indivíduos da espécie *Orgilus niger* apresentaram menor frequência relativa de *Stiropius*, o mesmo foi registrado pelos autores Marques et al. (2023).

Além dessas famílias, em termos de exclusividade, observou-se que indivíduos pertencentes à família Eupelmidae foram coletados apenas nos tratamentos DIV 1 e DIV 2. Parasitoides da família Eulophidae possuem importantes espécies controladoras do BMC e poucas foram registradas em todos os tratamentos, com maior frequência relativa no tratamento MONO 2. Dentre estas, foram coletados nos tratamentos DIV 2, MONO 1 e MONO 2 indivíduos do gênero *Closterocerus* sp e *Cirrospillus neotropicus*. Além destes, foram coletados parasitoides do gênero *Closterocerus* sp apenas no tratamento MONO 2; e do gênero *Cirrospillus* sp no tratamento DIV 2 e em baixa frequência relativa.

Os resultados apresentados neste trabalho contradizem outros estudos que mostram benefícios da heterogeneidade ambiental em agroecossistemas para populações de parasitoides de pragas agrícolas. A região em que a área amostral deste projeto está localizada é referente ao bioma da Mata Atlântica, ecossistema de floresta tropical úmida e diversa. Além disso, o cafeeiro pode promover diversos recursos extras para inimigos naturais, pois possuem nectários

extraflorais, são perenes e possuem um dossel amplo. Portanto, mesmo locais com baixa complexidade ambiental podem ter recursos suficientes para manter diferentes assembleias de parasitoides na área de cultivo, recursos estes que podem ser áreas de preservação permanente (APP) próximas aos cafezais, vegetação de entorno etc, que permitem a migração e emigração de parasitoides em agroecossistemas.

6 CONCLUSÕES

As assembleias de parasitoides são diferentes em todos os níveis de diversificação vegetal das lavouras cafeeiras estudadas neste projeto. A abundância, riqueza e diversidade de parasitoides foi maior nos ambientes de menor diversificação.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, MIGUEL A.; NICHOLLS I., C. Manejo agroecológico da fertilidade dos solos: Solos saudáveis, plantas saudáveis. In: **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. [s.l.] Expressão popular ASPTA, 2012. p. 400. 2012.
- ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v. 74, n. 1–3, p. 19–31, 1 jun. 1999. doi: 10.1016/S0167-8809(99)00028-6.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. do N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. 2nd. ed. NY: Food Products Press, 2003.
- ANDOW, D. A. Vegetational Diversity and Arthropod Population Response. **Annual Review of Entomology**, v. 36, n. 1, p. 561–586, jan. 1991. doi: 10.1146/annurev.en.36.010191.003021.
- BARBOSA, P. Conservation Biological Control. **Academic Press**, p. 396, 1988.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: De Indivíduos a Ecosistemas**. 4. ed. [s.l.] Artmed, 2007.
- BUGG, R. L.; EHLER, L. E.; WILSON, L. T. Effect of common knotweed (*Polygonum aviculare*) on abundance and efficiency of insect predators of crop pests. **Hilgardia**, v. 55, n. 7, p. 1–52, out. 1987. doi: 10.3733/hilg.v55n07p052.
- COLEMAN, B. D. On random placement and species-area relations. **Mathematical Biosciences**, v. 54, p. 191–215, 1981.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira: CaféCafé - Boletim da Safra 2022 - 4 levantamento**. Brasília - DF: CONAB, 2022. .
- CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Produção dos Cafés do Brasil ocupa área de 1,82 milhão de hectares dos quais 1,45 milhão são de café arábica e 375,99 mil de conilon**. . Acesso em: 20 out. 2021.
- COSTA, V. A.; PERIOTO, N. W. Tecnologia sustentável: insetos parasitoides. p. 28, 2017.
- DROST, Y. C.; LEWIS, W. J.; ZANEN, P. O.; KELLER, M. A. Beneficial arthropod behavior mediated by airborne semiochemicals - I. Flight behavior and influence of preflight handling of *Microplitis croceipes* (Cresson). **Journal of Chemical Ecology**, v. 12, n. 6, p. 1247–1262, 1986. doi: 10.1007/BF01012345.
- EILENBERG, J.; HAJEK, A.; LOMER, C. Suggestions for unifying the terminology in biological control. **BioControl**, v. 46, p. 387–400, 2001. doi: 10.1023/A:1014193329979.
- FERREIRA, F. Z. **Diversidade de himenópteros parasitoides em cultivo orgânico de café (Coffea arábica L.) e a influência de um fragmento florestal**. 2010. Universidade Federal de Lavras, 2010.

FERREIRA, F. Z.; PATERNO SILVEIRA, L. C.; MENDES HARO, M. FAMILIES OF HYMENOPTERAN PARASITOIDS IN ORGANIC COFFEE CULTIVATION IN SANTO ANTONIO DO AMPARO, MG, BRAZIL. *Coffee Science*, v. 8, n. 1, p. 1–5, 2013.

FONTES, E. M.; VALADARES-INGLIS, M. C. Controle Biológico de Pragas da Agricultura. **Controle de artrópodes-praga com insetos predadores**, p. 510p., 2020.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2021**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santo-antonio-do-amparo/pesquisa/15/11863?indicador=21595&ano=2020>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LAMBSHEAD, P. J. D.; PLATT, H. M.; SHAW, K. M. Detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. *Journal of Natural History*, v. 17, p. 859–874, 1983.

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual review of entomology*, v. 45, p. 175–201, 2000. doi: 10.1146/annurev.ento.45.1.175.

MARQUES, K. B. S. C.; FERNANDES, L. G.; MORAIS, L. C.; HADDI, K.; SILVEIRA, L. C. P. Diversity of Hymenopteran Parasitoids in Coffee Plantations under Agroecological Transition and Its Impact on Coffee Leaf Miner (*Leucoptera coffeella*) Infestations. *Diversity*, v. 15, n. 1, p. 2, 20 dez. 2023. doi: 10.3390/d15010002.

MATIELLO, B. J.; SANTINATO, R.; ALMEIDA, S. de R.; GARCIA, A. W. R. **Cultura do Café no Brasil: Manual de recomendações**. 2015. ed. Varginha: Futurama Editora, 2016.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. . **Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e Predadores**. 1. ed. [s.l.] FEALQ, 2002.

PARRA, J. R. P.; DE SENE PINTO, A.; NAYA, D. E.; DE OLIVEIRA, R. C.; FERREIRA DINIZ, A. J. **Controle Biológico com Parasitoides e Predadores na Agricultura Brasileira**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 2021.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; SELEGATO, A.; LUCIANO, E. S. Himenópteros parasitoides (Insecta: Hymenoptera) coletados em cultura de café *Coffea arábica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Instituto Biológico*, v. 7, p. 41–44, 2004.

PINTO, A. de S. O caso de *Cotesia flavipes* na cana-de-açúcar no Brasil. In: PARRA, J. R. P.; DE SENE PINTO, A.; NAYA, D. E.; DE OLIVEIRA, R. C.; FERREIRA DINIZ, A. J. (Ed.). **Controle Biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 2021. p. 159–202. 2021.

R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria R Development Core Team, , 2021.

REIS, P. R. .; SOUZA, J. C. Insetos na folha. *Cultivar*, v. 4, n. 38, p. 30–33, 2002.

ROOT, R. B. Organization of a Plant-Arthropod Association in Simple and Diverse Habitats: The Fauna of Collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs*, v. 43, p. 95–124, 1973.

SANTOS, P. S.; PÉREZ-MALUF, R. Diversidade de himenopteros parasitides em áreas de mata de cipó e cafezais em Vitória da Conquista-BA. **Magistra**, v. 24, p. 84–90, 2012.

SHEENAN, W. Response by specialist and generalist natural enemies to agroecosystem diversification. **Environmental Entomology**, v. 15, n. A selective review, p. 456–461, 1986. doi: <https://doi.org/10.1093/ee/15.3.456>.

SILVEIRA, L. C. P.; SOUZA, I. L.; TOMAZELLA, V. B.; MENDEZ, H. A. G. Parasitoid Insects. In: SOUZA, B.; VÁZQUEZ, L. L.; MARUCCI, R. C. (Ed.). **Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems**. 1. ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019. p. 97–121. 2019.

TEODORO, A.; KLEIN, A.-M.; TSCHARNTKE, T. Environmentally mediated coffee pest densities in relation to agroforestry management, using hierarchical partitioning analyses. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 125, n. 1–4, p. 120–126, maio 2008. doi: 10.1016/j.agee.2007.12.004.

WACKERS, F. L.; VAN RIJN, P. C. J.; BRUIN, J. Impact of plant-provided food on herbivore–carnivore dynamics pp. In: **Plant-Provided Food for Carnivorous Insects A Protective Mutualism and its Applications**. [s.l.] Cambridge University Press, 2005. p. 223–266. 2005.

ANEXO

Abundância, frequência relativa (%), riqueza de espécies (S), estimador Bootstrap e índice de Shannon das morfoespécies amostradas em todos os tratamentos nas duas coletas. Santo Antônio do Amparo, MG, 2022.

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
1 Aphelinidae sp 01	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
2 Aphelinidae sp 02	5	1,36	15	1,67	6	0,87	27	4,58
3 Aphelinidae sp 03	2	0,54	2	0,22	5	0,72	1	0,17
4 Aphelinidae sp 04	2	0,54	2	0,22	3	0,43	4	0,68
5 Aphelinidae sp 05	3	0,82	5	0,56	7	1,01	3	0,51
6 Aphelinidae sp 06	-	-	0	-	1	0,14	0	-
7 Aphelinidae sp 07	-	-	16	1,79	0	-	1	0,17
8 Aphelinidae sp 08	2	0,54	3	0,33	1	0,14	0	-
9 Aphelinidae sp 09	1	0,27	2	0,22	1	0,14	0	-
10 Aphelinidae sp 10	13	3,54	6	0,67	17	2,46	1	0,17
11 Aphelinidae sp 13	10	2,72	4	0,45	0	-	0	-
12 Aphelinidae sp 14	-	-	0	-	0	-	1	0,17
13 Aphelinidae sp 15	2	0,54	0	-	2	0,29	1	0,17
14 Aphelinidae sp 16	1	0,27	0	-	1	0,14	1	0,17
15 Aphelinidae sp 17	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
16 Aphelinidae sp 18	3	0,82	2	0,22	1	0,14	4	0,68
17 Aphelinidae sp 19	-	-	1	0,11	0	-	2	0,34
18 Aphelinidae sp 20	-	-	0	-	0	-	1	0,17
19 Aphelinidae sp 21	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
20 Aphelinidae sp 22	-	-	1	0,11	0	-	0	-
21 Aphelinidae sp 26	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
22 Aphelinidae sp 27	-	-	0	-	3	0,43	0	-
23 Aphelinidae sp 28	-	-	0	-	1	0,14	0	-
24 Aphelinidae sp 30	-	-	0	-	1	0,14	0	-
25 Aphelinidae sp 32	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	45	12,26	60	6,70	54	7,80	50	8,49
1 Bethylidae sp 01	4	1,09	3	0,33	9	1,30	9	1,53
2 Bethylidae sp 02	5	1,36	5	0,56	0	-	2	0,34
3 Bethylidae sp 03	-	-	8	0,89	0	-	2	0,34
4 Bethylidae sp 04	1	0,27	2	0,22	0	-	1	0,17
5 Bethylidae sp 05	3	0,82	1	0,11	0	-	6	1,02
6 Bethylidae sp 08	1	0,27	1	0,11	0	-	1	0,17
7 Bethylidae sp 10	-	-	0	-	1	0,14	0	-
8 Bethylidae sp 11	-	-	0	-	2	0,29	0	-

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
9 Bethylidae sp 12	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	14	3,81	20	2,23	13	1,88	21	3,57
1 Braconidae sp 01	-	-	0	-	2	0,29	0	-
2 Braconidae sp 02	1	0,27	26	2,90	151	21,82	1	0,17
3 Braconidae sp 03	2	0,54	1	0,11	4	0,58	2	0,34
4 Braconidae sp 04	-	-	0	-	8	1,16	0	-
5 Braconidae sp 05	1	0,27	1	0,11	0	-	1	0,17
6 Braconidae sp 06	3	0,82	3	0,33	1	0,14	0	-
7 Braconidae sp 07	1	0,27	1	0,11	0	-	0	-
8 Braconidae sp 08	5	1,36	4	0,45	0	-	3	0,51
9 Braconidae sp 09	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
10 Braconidae sp 10	-	-	9	1,00	0	-	0	-
11 Braconidae sp 11	-	-	1	0,11	0	-	0	-
12 Braconidae sp 12	1	0,27	3	0,33	0	-	1	0,17
13 Braconidae sp 13	1	0,27	6	0,67	0	-	3	0,51
14 Braconidae sp 14	1	0,27	2	0,22	0	-	0	-
15 Braconidae sp 15	-	-	2	0,22	0	-	0	-
16 Braconidae sp 16	-	-	1	0,11	0	-	0	-
17 Braconidae sp 17	-	-	2	0,22	0	-	0	-
18 Braconidae sp 18	1	0,27	2	0,22	2	0,29	0	-
19 Braconidae sp 20	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
20 Braconidae sp 21	-	-	0	-	0	-	1	0,17
21 Braconidae sp 23	-	-	11	1,23	0	-	0	-
22 Braconidae sp 24	-	-	0	-	2	0,29	0	-
23 Braconidae sp 25	-	-	0	-	1	0,14	0	-
24 Braconidae sp 27	-	-	0	-	0	-	1	0,17
25 Braconidae sp 28	-	-	0	-	0	-	1	0,17
26 Braconidae sp 29	1	0,27	0	-	0	-	0	-
27 Braconidae sp 30	1	0,27	0	-	7	1,01	0	-
28 Braconidae sp 31	-	-	0	-	0	-	2	0,34
29 Braconidae sp 34	-	-	0	-	1	0,14	0	-
30 Braconidae sp 36	-	-	0	-	1	0,14	0	-
31 Braconidae sp 37	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
32 Braconidae sp 38	1	0,27	0	-	0	-	0	-
33 Braconidae sp 41	-	-	0	-	3	0,43	0	-
Abundância	22	5,99	76	8,48	184	26,59	18	3,06
1 Ceraphonidae sp 01	7	1,91	2	0,22	1	0,14	2	0,34
2 Ceraphonidae sp 03	3	0,82	1	0,11	1	0,14	1	0,17
3 Ceraphonidae sp 04	1	0,27	2	0,22	1	0,14	1	0,17

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
4 Ceraphonidae sp 05	1	0,27	1	0,11	0	-	0	-
Abundância	24	6,54	30	3,35	20	2,89	17	2,89
5 Ceraphonidae sp 06	5	1,36	0	-	1	0,14	0	-
6 Ceraphronidae sp 01	1	0,27	9	1,00	2	0,29	0	-
7 Ceraphronidae sp 02	-	-	1	0,11	0	-	0	-
8 Ceraphronidae sp 03	-	-	0	-	2	0,29	0	-
9 Ceraphronidae sp 04	1	0,27	3	0,33	0	-	0	-
10 Ceraphronidae sp 06	2	0,54	0	-	0	-	1	0,17
11 Ceraphronidae sp 07	3	0,82	1	0,11	5	0,72	0	-
12 Ceraphronidae sp 08	-	-	0	-	0	-	4	0,68
13 Ceraphronidae sp 09	-	-	3	0,33	0	-	3	0,51
14 Ceraphronidae sp 10	-	-	0	-	0	-	4	0,68
15 Ceraphronidae sp 12	-	-	7	0,78	6	0,87	1	0,17
16 Ceraphronidae sp 19	-	-	0	-	1	0,14	0	-
1 Chalcididae sp 01	-	-	0	-	0	-	8	1,36
2 Chalcididae sp 02	1	0,27	0	-	0	-	9	1,53
3 Chalcididae sp 03	-	-	1	0,11	0	-	0	-
4 Chalcididae sp 04	-	-	2	0,22	0	-	1	0,17
5 Chalcididae sp 05	1	0,27	1	0,11	1	0,14	1	0,17
Abundância	2	0,54	4	0,45	1	0,14	19	3,23
1 Diapriidae sp 01	1	0,27	17	1,90	1	0,14	4	0,68
2 Diapriidae sp 02	4	1,09	15	1,67	1	0,14	3	0,51
3 Diapriidae sp 03	4	1,09	0	-	14	2,02	4	0,68
4 Diapriidae sp 04	-	-	1	0,11	2	0,29	1	0,17
5 Diapriidae sp 05	1	0,27	3	0,33	1	0,14	1	0,17
6 Diapriidae sp 06	-	-	1	0,11	0	-	0	-
7 Diapriidae sp 07	-	-	0	-	2	0,29	1	0,17
8 Diapriidae sp 08	-	-	1	0,11	29	4,19	1	0,17
9 Diapriidae sp 11	-	-	0	-	3	0,43	0	-
10 Diapriidae sp 12	1	0,27	0	-	3	0,43	1	0,17
11 Diapriidae sp 13	-	-	0	-	4	0,58	1	0,17
12 Diapriidae sp 14	-	-	0	-	0	-	1	0,17
13 Diapriidae sp 15	-	-	0	-	1	0,14	0	-
14 Diapriidae sp 16	-	-	0	-	1	0,14	0	-
15 Diapriidae sp 18	-	-	0	-	9	1,30	0	-
Abundância	11	3,00	38	4,24	71	10,26	18	3,06
1 Drynidae sp 01	2	0,54	2	0,22	0	-	0	-
2 Drynidae sp 02	-	-	0	-	1	0,14	0	-
3 Drynidae sp 03	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
4 Drynidae sp 04	1	0,27	0	-	0	-	0	-
Abundância	3	0,82	2	0,22	2	0,29	1	0,17
1 Encyrtidae sp 01	6	1,63	3	0,33	4	0,58	14	2,38
2 Encyrtidae sp 02	9	2,45	19	2,12	18	2,60	19	3,23
3 Encyrtidae sp 03	4	1,09	1	0,11	4	0,58	3	0,51
4 Encyrtidae sp 04	2	0,54	3	0,33	2	0,29	14	2,38
5 Encyrtidae sp 05	3	0,82	0	-	0	-	0	-
6 Encyrtidae sp 06	-	-	2	0,22	0	-	0	-
7 Encyrtidae sp 07	2	0,54	2	0,22	1	0,14	9	1,53
8 Encyrtidae sp 08	2	0,54	13	1,45	9	1,30	2	0,34
9 Encyrtidae sp 09	-	-	0	-	3	0,43	1	0,17
10 Encyrtidae sp 10	3	0,82	2	0,22	6	0,87	3	0,51
11 Encyrtidae sp 11	1	0,27	0	-	0	-	5	0,85
12 Encyrtidae sp 12	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
13 Encyrtidae sp 13	1	0,27	2	0,22	3	0,43	1	0,17
14 Encyrtidae sp 14	1	0,27	1	0,11	2	0,29	2	0,34
15 Encyrtidae sp 15	-	-	1	0,11	1	0,14	0	-
16 Encyrtidae sp 16	-	-	1	0,11	1	0,14	4	0,68
17 Encyrtidae sp 17	14	3,81	8	0,89	1	0,14	0	-
18 Encyrtidae sp 19	-	-	2	0,22	0	-	0	-
19 Encyrtidae sp 20	1	0,27	5	0,56	0	-	1	0,17
20 Encyrtidae sp 21	-	-	3	0,33	2	0,29	8	1,36
21 Encyrtidae sp 22	4	1,09	5	0,56	3	0,43	1	0,17
22 Encyrtidae sp 23	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
23 Encyrtidae sp 24	1	0,27	0	-	0	-	2	0,34
24 Encyrtidae sp 25	3	0,82	0	-	1	0,14	0	-
25 Encyrtidae sp 26	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
26 Encyrtidae sp 28	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
27 Encyrtidae sp 30	-	-	1	0,11	0	-	0	-
28 Encyrtidae sp 31	-	-	1	0,11	0	-	0	-
29 Encyrtidae sp 32	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
30 Encyrtidae sp 33	-	-	0	-	1	0,14	0	-
31 Encyrtidae sp 34	1	0,27	3	0,33	0	-	0	-
32 Encyrtidae sp 35	1	0,27	3	0,33	0	-	1	0,17
33 Encyrtidae sp 36	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
34 Encyrtidae sp 37	3	0,82	2	0,22	0	-	0	-
35 Encyrtidae sp 38	1	0,27	1	0,11	0	-	0	-
36 Encyrtidae sp 39	-	-	1	0,11	0	-	0	-
37 Encyrtidae sp 40	1	0,27	2	0,22	0	-	1	0,17

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
38 Encyrtidae sp 41	-	-	0	-	0	-	2	0,34
39 Encyrtidae sp 42	-	-	0	-	0	-	1	0,17
40 Encyrtidae sp 43	-	-	0	-	0	-	18	3,06
41 Encyrtidae sp 44	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
42 Encyrtidae sp 45	-	-	0	-	0	-	1	0,17
43 Encyrtidae sp 48	-	-	0	-	1	0,14	0	-
44 Encyrtidae sp 49	-	-	1	0,11	0	-	0	-
45 Encyrtidae sp 50	-	-	0	-	0	-	1	0,17
46 Encyrtidae sp 51	1	0,27	0	-	0	-	16	2,72
47 Encyrtidae sp 52	2	0,54	0	-	1	0,14	2	0,34
48 Encyrtidae sp 53	4	1,09	0	-	1	0,14	0	-
49 Encyrtidae sp 55	2	0,54	0	-	0	-	0	-
50 Encyrtidae sp 56	-	-	0	-	1	0,14	0	-
51 Encyrtidae sp 59	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	75	20,44	89	9,93	73	10,55	137	23,26
1 Eulophidae sp 01	-	-	1	0,11	8	1,16	1	0,17
2 Eulophidae sp 02	-	-	1	0,11	2	0,29	1	0,17
3 Eulophidae sp 03	-	-	1	0,11	2	0,29	1	0,17
4 Eulophidae sp 04	1	0,27	1	0,11	1	0,14	0	-
5 Eulophidae sp 05	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
6 Eulophidae sp 06	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
7 Eulophidae sp 07	1	0,27	1	0,11	2	0,29	1	0,17
8 Eulophidae sp 12	1	0,27	2	0,22	2	0,29	6	1,02
9 Eulophidae sp 13	-	-	0	-	3	0,43	1	0,17
10 Eulophidae sp 15	-	-	0	-	0	-	1	0,17
11 Eulophidae sp 16	1	0,27	1	0,11	1	0,14	4	0,68
12 Eulophidae sp 17	1	0,27	2	0,22	0	-	2	0,34
13 Eulophidae sp 19	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
14 Eulophidae sp 20	-	-	1	0,11	0	-	0	-
15 Eulophidae sp 21	1	0,27	2	0,22	1	0,14	6	1,02
16 Eulophidae sp 22	-	-	1	0,11	0	-	2	0,34
17 Eulophidae sp 23	-	-	2	0,22	0	-	1	0,17
18 Eulophidae sp 24	-	-	0	-	0	-	1	0,17
19 Eulophidae sp 25	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
20 Eulophidae sp 26	-	-	0	-	1	0,14	0	-
21 Eulophidae sp 27	2	0,54	1	0,11	0	-	3	0,51
22 Eulophidae sp 29	-	-	0	-	0	-	1	0,17
23 Eulophidae sp 31	-	-	1	0,11	0	-	0	-
24 Eulophidae sp 33	1	0,27	0	-	0	-	0	-

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
Abundância	11	3,00	19	2,12	24	3,47	36	6,11
1 Eupelmidae sp 01	3	0,82	3	0,33	0	-	0	-
2 Eupelmidae sp 02	-	-	2	0,22	0	-	0	-
Abundância	3	0,82	5	0,56	0	-	0	-
1 Evaniidae sp 01	1	0,27	5	0,56	1	0,14	0	-
2 Evaniidae sp 03	1	0,27	0	-	0	-	0	-
Abundância	2	0,54	5	0,56	1	0,14	0	-
1 Figitidae sp 01	7	1,91	14	1,56	1	0,14	9	1,53
2 Figitidae sp 02	2	0,54	2	0,22	2	0,29	1	0,17
3 Figitidae sp 03	2	0,54	7	0,78	2	0,29	5	0,85
4 Figitidae sp 04	2	0,54	8	0,89	8	1,16	2	0,34
5 Figitidae sp 05	-	-	0	-	0	-	1	0,17
6 Figitidae sp 06	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	13	3,54	31	3,46	14	2,02	18	3,06
1 Ichneumonidae sp 01	3	0,82	2	0,22	1	0,14	1	0,17
2 Ichneumonidae sp 02	-	-	1	0,11	2	0,29	0	-
3 Ichneumonidae sp 03	-	-	5	0,56	0	-	1	0,17
4 Ichneumonidae sp 04	-	-	1	0,11	1	0,14	0	-
5 Ichneumonidae sp 05	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
6 Ichneumonidae sp 06	1	0,27	9	1,00	0	-	0	-
7 Ichneumonidae sp 07	1	0,27	3	0,33	0	-	2	0,34
8 Ichneumonidae sp 08	-	-	1	0,11	0	-	4	0,68
9 Ichneumonidae sp 09	-	-	0	-	0	-	1	0,17
10 Ichneumonidae sp 10	-	-	1	0,11	4	0,58	2	0,34
11 Ichneumonidae sp 11	1	0,27	0	-	0	-	0	-
12 Ichneumonidae sp 13	1	0,27	2	0,22	0	-	0	-
13 Ichneumonidae sp 14	-	-	1	0,11	0	-	0	-
14 Ichneumonidae sp 18	1	0,27	0	-	0	-	0	-
15 Ichneumonidae sp 19	-	-	1	0,11	1	0,14	0	-
16 Ichneumonidae sp 20	-	-	2	0,22	0	-	0	-
17 Ichneumonidae sp 21	1	0,27	1	0,11	1	0,14	3	0,51
18 Ichneumonidae sp 22	-	-	0	-	1	0,14	0	-
19 Ichneumonidae sp 23	1	0,27	0	-	2	0,29	0	-
20 Ichneumonidae sp 26	-	-	4	0,45	0	-	1	0,17
21 Ichneumonidae sp 28	-	-	1	0,11	0	-	5	0,85
22 Ichneumonidae sp 29	-	-	0	-	0	-	2	0,34
23 Ichneumonidae sp 30	-	-	1	0,11	0	-	0	-
24 Ichneumonidae sp 31	-	-	0	-	0	-	1	0,17
25 Ichneumonidae sp 32	1	0,27	0	-	0	-	0	-

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
26 Ichneumonidae sp 33	-	-	0	-	0	-	1	0,17
27 Ichneumonidae sp 34	-	-	0	-	0	-	1	0,17
28 Ichneumonidae sp 35	-	-	0	-	0	-	1	0,17
29 Ichneumonidae sp 38	-	-	0	-	2	0,29	0	-
30 Ichneumonidae sp 39	-	-	0	-	3	0,43	0	-
Abundância	12	3,27	36	4,02	18	2,60	27	4,58
1 Megaspilidae sp 01	1	0,27	2	0,22	1	0,14	0	-
2 Megaspilidae sp 02	-	-	1	0,11	0	-	0	-
3 Megaspilidae sp 03	2	0,54	1	0,11	0	-	4	0,68
4 Megaspilidae sp 04	-	-	1	0,11	0	-	0	-
Abundância	3	0,82	5	0,56	1	0,14	4	0,68
1 Mymaridae sp 01	2	0,54	11	1,23	34	4,91	2	0,34
2 Mymaridae sp 02	-	-	7	0,78	5	0,72	2	0,34
3 Mymaridae sp 03	3	0,82	9	1,00	11	1,59	21	3,57
4 Mymaridae sp 04	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
5 Mymaridae sp 05	8	2,18	7	0,78	22	3,18	9	1,53
6 Mymaridae sp 06	5	1,36	8	0,89	2	0,29	2	0,34
7 Mymaridae sp 07	3	0,82	0	-	2	0,29	0	-
8 Mymaridae sp 08	1	0,27	0	-	2	0,29	1	0,17
9 Mymaridae sp 09	-	-	2	0,22	14	2,02	0	-
10 Mymaridae sp 10	14	3,81	9	1,00	3	0,43	0	-
11 Mymaridae sp 11	-	-	0	-	2	0,29	0	-
12 Mymaridae sp 12	-	-	0	-	1	0,14	0	-
13 Mymaridae sp 13	1	0,27	1	0,11	9	1,30	0	-
14 Mymaridae sp 14	1	0,27	0	-	5	0,72	1	0,17
15 Mymaridae sp 15	1	0,27	1	0,11	0	-	3	0,51
16 Mymaridae sp 16	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
17 Mymaridae sp 17	2	0,54	0	-	0	-	8	1,36
18 Mymaridae sp 18	2	0,54	0	-	0	-	0	-
19 Mymaridae sp 19	3	0,82	4	0,45	2	0,29	3	0,51
20 Mymaridae sp 21	-	-	2	0,22	0	-	4	0,68
21 Mymaridae sp 22	1	0,27	4	0,45	0	-	0	-
22 Mymaridae sp 23	-	-	1	0,11	2	0,29	0	-
23 Mymaridae sp 24	2	0,54	4	0,45	5	0,72	1	0,17
24 Mymaridae sp 25	-	-	0	-	0	-	3	0,51
25 Mymaridae sp 26	-	-	2	0,22	0	-	0	-
26 Mymaridae sp 27	1	0,27	6	0,67	2	0,29	1	0,17
27 Mymaridae sp 28	-	-	1	0,11	0	-	2	0,34
28 Mymaridae sp 29	-	-	0	-	0	-	2	0,34

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
29 Mymaridae sp 30	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
30 Mymaridae sp 31	-	-	0	-	0	-	1	0,17
31 Mymaridae sp 32	-	-	0	-	0	-	2	0,34
32 Mymaridae sp 33	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
33 Mymaridae sp 34	1	0,27	4	0,45	0	-	1	0,17
34 Mymaridae sp 38	-	-	2	0,22	0	-	1	0,17
35 Mymaridae sp 39	-	-	0	-	0	-	1	0,17
36 Mymaridae sp 41	1	0,27	0	-	0	-	0	-
37 Mymaridae sp 44	-	-	1	0,11	0	-	0	-
38 Mymaridae sp 45	1	0,27	0	-	0	-	0	-
39 Mymaridae sp 48	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	54	14,71	88	9,82	125	18,06	75	12,73
1 Platygasteridae sp 01	1	0,27	13	1,45	1	0,14	0	-
2 Platygasteridae sp 02	-	-	277	30,92	0	-	2	0,34
3 Platygasteridae sp 03	-	-	0	-	1	0,14	0	-
4 Platygasteridae sp 05	-	-	1	0,11	1	0,14	0	-
5 Platygasteridae sp 06	-	-	0	-	0	-	1	0,17
6 Platygasteridae sp 08	-	-	1	0,11	0	-	0	-
7 Platygasteridae sp 09	-	-	1	0,11	0	-	0	-
Abundância	1	0,27	293	32,70	3	0,43	3	0,51
1 Pompilidae sp 01	1	0,27	1	0,11	1	0,14	0	-
2 Pompilidae sp 04	1	0,27	0	-	0	-	0	-
3 Pompilidae sp 05	-	-	0	-	0	-	1	0,17
4 Pompilidae sp 06	-	-	0	-	2	0,29	0	-
5 Pompilidae sp 07	-	-	0	-	2	0,29	0	-
6 Pompilidae sp 08	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
7 Pompilidae sp 09	-	-	0	-	2	0,29	0	-
8 Pompilidae sp 10	-	-	2	0,22	5	0,72	3	0,51
9 Pompilidae sp 13	-	-	0	-	2	0,29	0	-
Abundância	3	0,82	3	0,33	15	2,17	4	0,68
1 Pteromalidae sp 01	-	-	0	-	2	0,29	3	0,51
2 Pteromalidae sp 02	-	-	0	-	1	0,14	0	-
3 Pteromalidae sp 03	1	0,27	1	0,11	1	0,14	0	-
4 Pteromalidae sp 04	-	-	1	0,11	0	-	0	-
5 Pteromalidae sp 05	-	-	1	0,11	0	-	0	-
6 Pteromalidae sp 07	-	-	1	0,11	0	-	1	0,17
7 Pteromalidae sp 08	-	-	1	0,11	0	-	0	-
8 Pteromalidae sp 09	-	-	0	-	0	-	1	0,17
9 Pteromalidae sp 10	1	0,27	1	0,11	0	-	0	-

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
10 Pteromalidae sp 11	1	0,27	0	-	0	-	1	0,17
11 Pteromalidae sp 19	-	-	1	0,11	0	-	0	-
12 Pteromalidae sp 21	-	-	0	-	0	-	1	0,17
13 Pteromalidae sp 22	-	-	0	-	0	-	1	0,17
14 Pteromalidae sp 23	1	0,27	0	-	0	-	0	-
15 Pteromalidae sp 24	1	0,27	0	-	0	-	0	-
16 Pteromalidae sp 29	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	5	1,36	7	0,78	5	0,72	8	1,36
1 Scelionidae sp 01	2	0,54	7	0,78	5	0,72	0	-
2 Scelionidae sp 02	1	0,27	6	0,67	2	0,29	4	0,68
3 Scelionidae sp 03	13	3,54	5	0,56	2	0,29	8	1,36
4 Scelionidae sp 04	-	-	0	-	1	0,14	0	-
5 Scelionidae sp 05	1	0,27	1	0,11	1	0,14	0	-
6 Scelionidae sp 06	3	0,82	9	1,00	5	0,72	4	0,68
7 Scelionidae sp 07	1	0,27	2	0,22	0	-	4	0,68
8 Scelionidae sp 08	6	1,63	1	0,11	1	0,14	3	0,51
9 Scelionidae sp 09	2	0,54	0	-	0	-	2	0,34
10 Scelionidae sp 10	3	0,82	0	-	0	-	5	0,85
11 Scelionidae sp 11	1	0,27	1	0,11	0	-	3	0,51
12 Scelionidae sp 12	-	-	0	-	2	0,29	2	0,34
13 Scelionidae sp 13	2	0,54	0	-	0	-	1	0,17
14 Scelionidae sp 14	6	1,63	2	0,22	0	-	8	1,36
15 Scelionidae sp 15	-	-	0	-	2	0,29	2	0,34
16 Scelionidae sp 16	-	-	1	0,11	0	-	2	0,34
17 Scelionidae sp 17	-	-	2	0,22	0	-	3	0,51
18 Scelionidae sp 18	-	-	1	0,11	1	0,14	0	-
19 Scelionidae sp 20	-	-	1	0,11	0	-	0	-
20 Scelionidae sp 21	-	-	3	0,33	0	-	3	0,51
21 Scelionidae sp 22	-	-	0	-	2	0,29	0	-
22 Scelionidae sp 23	-	-	0	-	4	0,58	7	1,19
23 Scelionidae sp 25	-	-	0	-	1	0,14	0	-
24 Scelionidae sp 26	-	-	6	0,67	1	0,14	8	1,36
25 Scelionidae sp 27	-	-	1	0,11	1	0,14	2	0,34
26 Scelionidae sp 28	-	-	6	0,67	0	-	0	-
27 Scelionidae sp 29	1	0,27	0	-	0	-	0	-
28 Scelionidae sp 30	-	-	1	0,11	0	-	0	-
29 Scelionidae sp 32	-	-	0	-	0	-	1	0,17
30 Scelionidae sp 33	-	-	0	-	0	-	1	0,17
31 Scelionidae sp 35	-	-	2	0,22	0	-	0	-

S TÁXONS	DIV 1	FR%	DIV 2	FR%	MONO 1	FR%	MONO 2	FR%
32 Scelionidae sp 38	-	-	0	-	0	-	1	0,17
33 Scelionidae sp 48	-	-	0	-	0	-	3	0,51
34 Scelionidae sp 49	-	-	0	-	1	0,14	1	0,17
35 Scelionidae sp 50	-	-	0	-	0	-	1	0,17
36 Scelionidae sp 51	1	0,27	0	-	0	-	0	-
37 Scelionidae sp 53	-	-	0	-	1	0,14	0	-
Abundância	43	11,72	58	6,47	33	4,77	79	13,41
1 Signiphoridae sp 01	1	0,27	2	0,22	1	0,14	1	0,17
2 Signiphoridae sp 02	1	0,27	1	0,11	0	-	0	-
3 Signiphoridae sp 03	-	-	0	-	0	-	1	0,17
4 Signiphoridae sp 04	-	-	1	0,11	0	-	0	-
Abundância	2	0,54	4	0,45	1	0,14	2	0,34
1 Trichogrammatidae sp 01	15	4,09	17	1,90	19	2,75	33	5,60
2 Trichogrammatidae sp 02	-	-	3	0,33	1	0,14	5	0,85
3 Trichogrammatidae sp 03	-	-	1	0,11	2	0,29	1	0,17
4 Trichogrammatidae sp 04	2	0,54	0	-	2	0,29	1	0,17
5 Trichogrammatidae sp 05	-	-	0	-	3	0,43	9	1,53
6 Trichogrammatidae sp 06	1	0,27	0	-	1	0,14	0	-
7 Trichogrammatidae sp 07	1	0,27	2	0,22	6	0,87	3	0,51
Abundância	19	5,18	23	2,57	34	4,91	52	8,83
ABUNDÂNCIA	367	100,0	896	100,0	692	100,0	589	100,0
RIQUEZA	155		187		174		193	
BOOTSTRAP	177,25		269,03		341,06		395,72	
SHANNON	4,96		5,05		4,99		5,15	

Fonte: da Autora (2022).