

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM AGROECOLOGIA**

**GUSTAVO ARANA DEMITTO**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA BENÉFICA ASSOCIADA A OLIVAL  
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU - PR**

Maringá-PR

2021

**GUSTAVO ARANA DEMITTO**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA BENÉFICA ASSOCIADA A OLIVAL  
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU - PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

**Orientador:** Fernando Alves de Albuquerque

**Co-orientador:** Maria Marcelina Millan Rupp

Maringá-PR

2021





## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Estadual de Maringá, por toda estrutura cedida.

A minha família, alicerce de quem eu sou hoje, meu muito obrigado.

A todos os professores que tive até chegar aqui, em especial aos do Programa de Pós-graduação em Agroecologia – PROFAGROEC, por todo o conhecimento transmitido.

Ao Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque, pelas sugestões e correções desse trabalho. Também pelo apoio e compreensão, além da valiosa orientação.

Ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia – PROFAGROEC, por me proporcionar o título de mestre.

Aos colegas, pelos bons momentos e por toda a troca de experiências dentro e fora das aulas.

A acadêmica de agronomia Renilza Rita, pela importante ajuda na obtenção dos dados a campo.

A todos que direta ou indiretamente possibilitaram a conclusão desse trabalho.

## RESUMO

São poucos os relatos acerca da entomofauna associada à cultura da oliveira, *Olea europaea* L., no estado do Paraná. O presente trabalho teve por objetivo verificar a ocorrência de artrópodes benéficos em um olival localizado no Município de Mandaguaçu, Estado do Paraná, Brasil. As avaliações consistiram na observação visual das plantas e na instalação de armadilhas adesivas amarelas com o intuito de capturar esses insetos em 10 pontos diferentes da lavoura. Nas avaliações visuais, foram observadas quinzenalmente nove plantas, em quatro variedades de oliveira: Arbequina, Koroneiki, Arbosana e Manzanilha. Nas coletas utilizando armadilhas adesivas amarelas, foram encontrados 6.290 indivíduos, distribuídos em 43 famílias. A família mais abundante, Dolichopodidae, apresentou 3.273 (52,07%) indivíduos capturados. Além desta, outras três famílias tiveram representatividade: Coccinellidae, Trichogrammatidae e Braconidae, com 4,45%, 4,36% e 4,07% dos indivíduos capturados, respectivamente. As quatro famílias juntas, contabilizam quase 65% do total de espécimes amostrados por esse método. As amostragens visuais contabilizaram 1.086 indivíduos, distribuídos em 15 famílias. Koroneiki foi a variedade que apresentou maior número de indivíduos observados (324) e em todas as variedades, predominou a família Reduviidae, com 815 indivíduos, o que corresponde a 75,05% do total de inimigos naturais observados. Coccinellidae, Syrphidae, e Vespidae, também foram representativas, com 136 (12,52%) 42 (3,87%) e 26 indivíduos (2,39%), respectivamente. A curva do coletor atingiu a assíntota da riqueza de famílias estimada pela curva de rarefação, evidenciando que a periodicidade e quantidade de amostragens desse estudo conseguiu mostrar satisfatoriamente a diversidade existente na área.

**Palavras chave:** Amostragem populacional; Oliveira; Inimigos naturais; Predadores; Parasitoides.

## ABSTRACT

There are just a few reports about the entomofauna associated with the culture of the olive tree, *Olea europaea* L., in the state of Paraná. This study aimed to verify the occurrence of beneficial arthropods in an olive grove located in the city of Mandaguaçu, Paraná State, Brazil. The evaluations consisted of visual observation of the plants and the installation of yellow sticky traps in order to capture these insects in 10 different points of the crop. In the visual evaluations, nine plants were observed fortnightly, in four varieties of olive tree: Arbequina, Koroneiki, Arbosana and Manzanilha. In the collections using yellow sticky traps, 6,290 individuals were found, distributed in 43 families. The most abundant family, Dolichopodidae, had 3,273 (52.07%) individuals captured. In addition, three other families were well represented: Coccinellidae, Trichogrammatidae and Braconidae, with 4.45%, 4.36% and 4.07% of the captured individuals, respectively. The four families together account for almost 65% of the total specimens sampled by this method. Visual sampling counted 1,090 individuals, distributed in 15 families. Koroneiki was the variety that had the highest number of observed individuals (324) and in all varieties, the Reduviidae family predominated, with 815 individuals, which corresponds to 75.05% of the total observed natural enemies. Coccinellidae, Syrphidae, and Vespidae, were also representative, with 136 (12.52%) 42 (3.87%) and 26 individuals (2.39%), respectively. The collector curve reached the asymptote of the wealth of families estimated by the rarefaction curve, showing that the periodicity and quantity of samples in this study managed to satisfactorily show the existing diversity in the area.

**Keywords:** Population sampling; Olive trees; Natural enemies; Predators, Parasitoids.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 A; B</b> Vista aérea da propriedade, em vermelho; Croqui da área onde foi realizado o experimento.....	15
<b>Figura 2 A; B</b> Planta marcada para avaliação; Armadilha adesiva amarela utilizada para captura de insetos.....	15
<b>Figura 3</b> Número de indivíduos amostrados quinzenalmente pelas armadilhas adesivas.....	20
<b>Figura 4</b> Curva do coletor (número acumulado de famílias) e rarefação (estimativa) da diversidade nas amostras quinzenais no período de amostragem por armadilhas adesivas.....	21
<b>Figura 5</b> Número de famílias amostradas quinzenalmente pelas armadilhas adesivas.....	22
<b>Figura 6</b> Índice de Diversidade de Shannon e Índice de Equabilidade de Pielou das amostras quinzenais das famílias pelas armadilhas adesivas.....	22
<b>Figura 7</b> Curva do coletor (número acumulado de famílias) e rarefação (estimativa) da diversidade nas amostras quinzenais no período de amostragem por observação visual.....	25
<b>Figura 8</b> Média (raiz quadrada) $\pm$ erro-padrão $\pm$ desvio-padrão da abundância de indivíduos por família entre as variedades de oliveira.....	26



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Número de indivíduos amostrados pelas armadilhas adesivas. Mandaguaçu, PR, 2018/2019.....19
- Tabela 2** Número de inimigos naturais contabilizados por observação visual. Mandaguaçu, PR, 2018/2019.....24
- Tabela 3** Número de indivíduos amostrados por observação visual. N = número total de indivíduos; Média = média de indivíduos por família.....24

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
2.1 Cultivo da oliveira.....	2
2.2. Entomofauna associada à cultura da oliveira.....	4
2.2.1 Coleópteros associados ao olival.....	5
2.2.2 Dípteros associados ao olival.....	6
2.2.3 Hemípteros associados ao olival.....	6
2.2.4 Himenópteros associados ao olival.....	8
2.2.5 Lepidópteros associados ao olival.....	9
2.2.6 Neurópteros associados ao olival.....	10
2.3 Amostragem de insetos.....	10
2.4 Índices de diversidade.....	12
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
3.1 Análises de dados.....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
4.1 Armadilhas adesivas amarelas.....	18
4.2 Análises visuais.....	23
4.3 Ordem Coleoptera.....	26
4.4 Ordem Diptera.....	27
4.5 Ordem Hemiptera.....	28
4.6 Ordem Hymenoptera.....	29
4.7 Ordem Neuroptera.....	32
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	34



## 1 INTRODUÇÃO

A oliveira, *Olea europaea* L., pertence à família botânica Oleaceae, sendo uma árvore de tamanho médio, rústica e que apresenta uma longevidade extraordinária. É considerada uma das espécies frutíferas mais antigas utilizadas pelo homem. Acredita-se que os cultivos tenham iniciado com o desenvolvimento das civilizações no Mediterrâneo (TERAMOTO; BERTONCINI; PRELA-PANTANO, 2013). É dela que é extraída a azeitona, que além de muito apreciada no consumo *in natura*, possibilita a produção do azeite de oliva, popular tanto pelo sabor, quanto pelas características benéficas à saúde humana (COUTINHO *et al*, 2015).

Considerando que o cultivo de oliveira no Brasil deve expandir, é necessário ampliar o conhecimento sobre o manejo fitossanitário da cultura em nossas condições agrícolas. Entre as técnicas de manejo necessárias para garantir a sanidade e produtividade do olival, o conhecimento acerca dos insetos pragas presentes na área de cultivo, e que podem causar danos econômicos significativos, é indispensável. Por isso, estabelecer quais insetos estão presentes no agroecossistema de cultivo de oliveiras é a primeira etapa que deve ser realizada para se determinar as medidas de controle e prevenção eficientes que poderão ser tomadas para não trazer prejuízos ao olivicultor.

Muitas vezes o surto das principais pragas da oliveira ocorre em razão da eliminação dos inimigos naturais que faziam o controle natural no agroecossistema, por isso a boa preservação desses inimigos naturais e o conhecimento sobre sua ocorrência, pode ser a diferença entre um manejo adequado do sistema, tentando manter o equilíbrio dos seres vivos, e um sistema que elimina os insetos benéficos e causa um surto ainda maior de pragas (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Tendo em vista que existem poucos relatos sobre a entomofauna benéfica associada à cultura da oliveira, *Olea europaea* L., no estado do Paraná, realizou-se este estudo em olival localizado no município de Mandaguaçu, com o objetivo de analisar a população de inimigos naturais presentes na cultura.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Olivicultura

A olivicultura possui grande importância mundial devido a seus frutos serem matéria-prima para obtenção de azeitonas de mesa e azeite de oliva, produtos com atributos sensoriais únicos e compostos bioativos importantes, sendo alguns intensivamente estudados pela ação benéfica à saúde (PESTANA-BAUER, GOULARTE-DUTRA & ZAMBIAZI, 2011; TALHAOUI *et al.*, 2015).

Seu cultivo é registrado desde 6.000 anos atrás, sendo originário de uma região geográfica que ocupa desde o Sul do Cáucaso até as planícies do Irã, e se estende por todos os países que margeiam o Mediterrâneo. Por razões históricas, geográficas e culturais o consumo do azeite de oliva é grande na região onde o mesmo surgiu, bem como também nos países da União Europeia (MESQUITA *et al.*, 2006).

Atualmente, o cultivo da oliveira ocupa 10,5 milhões de hectares em todo o mundo, sendo que 97,1% correspondem às áreas dos países da região de origem e três deles (Espanha, Tunísia e Itália) detêm 50% desse total (FOOD AGRICULTURE AND ORGANIZATION, 2020).

No cenário mundial, o Brasil apresenta destaque apenas como importador de azeitonas e azeite de oliva para atender a demanda do mercado interno, já que sua produção ainda não é significativa como de outros países da América do Sul. O cultivo no Brasil principalmente nas regiões Sul e Sudeste é ambicionado para a produção de oliveiras em escala comercial por apresentar condições climáticas favoráveis, unidas com o uso de variedades melhoradas adaptadas às condições brasileiras, e o uso de técnicas de manejo que possibilitem a maximização da produção (LIVRAMENTO, 2006).

O cultivo de oliveiras foi introduzido principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil há muitas décadas, contudo, foram instalados olivais sem bases técnicas e devido ao baixo nível de investimento em pesquisas a cultura não prosperou. Atualmente, a produção de azeitona brasileira ocorre principalmente nos estados do Sul do país, que possuem temperaturas mais amenas, além dos estados de São Paulo e Minas Gerais (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Um levantamento realizado em 2017

apontou a existência de 314 propriedades agrícolas com cultivo de oliveiras, em oito estados brasileiros (IBGE, 2017).

Segundo o Instituto Brasileiro de Olivicultura, a área atual cultivada com esta espécie no Brasil é de cerca de 10.000 ha. O país tem como seu principal produtor o Rio Grande do Sul (RS), responsável por mais de 70% da área cultivada com oliveiras. Na safra 2018/2019, com uma área em produção de 1.500 hectares, foram colhidos 1.700.000 kg de azeitonas e produzidos 198.664 litros de azeite, embalados por 35 marcas comerciais geradas em 18 lagares. A produção atual de azeites no país ainda é pequena e típica de uma indústria nascente, mas já possui significativo destaque internacional pela qualidade dos azeites produzidos (COSTA, 2019).

No Brasil, o consumo anual de azeite é de 450 mililitros/habitante e de 550 gramas/habitante de azeitona de mesa. As importações brasileiras de azeite de oliva e de azeitonas de mesa aumentaram 12,4% durante a safra 2018/2019. As importações do país alcançaram 86.362 toneladas de azeite e 117.500 toneladas de azeitona de mesa, mantendo a posição brasileira como segundo maior importador mundial desses dois produtos, sendo superada somente pelos Estados Unidos (INTERNATIONAL OLIVICULTURE COUNCIL, 2020). No caso do azeite, os principais mercados importadores são EUA (36%), União Europeia (UE) (14%), Brasil (8%), Japão (7%) e Canadá (5%), totalizando quase 70% da importação mundial (IOC, 2020).

A temperatura é um dos principais fatores a serem considerados para o desenvolvimento de um olival, visto que a cultura necessita acumular horas de frio para sair da dormência e apresentar uma floração uniforme. Para as condições gerais brasileiras, o fator mais limitante ao florescimento e a frutificação da oliveira é a reduzida quantidade de horas de frio que a planta é submetida ao longo do ano. O florescimento da oliveira ocorre por meio da transformação das gemas vegetativas, que dão origem aos galhos/ramos e folhas, em gemas vegetativas ou botões florais (BERTONCINI, 2012).

Para que isso ocorra são necessárias temperaturas baixas (5 a 7°C) no período de inverno, e alternância de temperaturas entre o dia e noite, de 4 a 18°C (ALFEI & PANNELLI, 2002). Não se sabe exatamente a quantidade de horas com temperaturas baixas necessárias para o florescimento de cada cultivar, já que a oliveira é predominantemente cultivada em regiões em que estas condições são

naturais. Segundo Loussert & Brousse (1980), estudos conduzidos e dados de produtividade da oliveira em regiões mais quentes, indicam que cultivares como a Arbequina e Koroneiki, são menos exigentes em frio.

Segundo Coutinho *et al.* (2009), a oliveira cresce bem em solos variando de moderadamente ácidos a moderadamente alcalino (pH 5,5 e 8,5). Além disso, tem melhor adaptação em solos de texturas médios.

A região Sul por efeitos de latitude é conhecida como a região mais fria do país, apresentando o clima mais propício para a produção da oliveira, principalmente em áreas de maior altitude, por possibilitarem maior acúmulo de horas de frio à planta. Para uma melhor adaptação nesta região recomendam-se as seguintes cultivares azeiteiras (para extração de óleo de oliva): Arbequina, Picual, Koroneiki, Frantoio, Arbosana e Galega. Já para consumo de mesa, é recomendado as cultivares Ascolana, Cordovil de Serpa e Manzanilla de Sevilla (COUTINHO *et al.*, 2006).

## 2.2. Entomofauna associada à cultura da oliveira

A classe Insecta representa o grupo mais importante entre os artrópodes associados à cultura da oliveira. Tal fato ocorre devido à classe abranger os organismos mais prejudiciais à oliveira (PATANITA & REIS, 2007).

Segundo Coutinho (2015), a cultura da oliveira possui diversos artrópodes praga, entre eles insetos e ácaros, no entanto destacam-se poucos que causam prejuízo econômico. Dentre as principais pragas estão a margaronia, *Palpita unionalis*, também chamada de lagarta dos brotos, pertencente à família Crambidae, e a cochonilha negra, *Saissetia oleae* Olivier, da família Coccidae.

Em trabalho conduzido na mesma área do presente estudo, Demitto (2018) constatou a presença dessas duas pragas em plantio de oliveira, sendo que a espécie *P. unionalis* foi observada nas avaliações visuais e nas armadilhas adesivas, ocorrendo com frequência de 20,3% na variedade Koroneiki. A cochonilha preta, *S. oleae* só foi constatada nas avaliações visuais, com frequência de 19,49% em Manzanilha e 16,88% em Koroneiki. Nas avaliações visuais, o autor constatou 3.262 exemplares de insetos praga, distribuídos em quatro Ordens e 15 Famílias. O grupo mais abundante foi Diaspididae (Hemiptera), com 1.971 insetos coletados.

Nas armadilhas adesivas foram capturados 2.774 exemplares de insetos potencialmente pragas, distribuídos em sete Ordens e 30 Famílias, com destaque para Thripidae (Thysanoptera), com 1.298 exemplares capturados e correspondendo a 47,65% do total de insetos.

Por outro lado, também é entre os insetos que se encontra a maior diversidade de auxiliares (predadores ou parasitoides) do olival. A própria natureza é capaz de fornecer uma quantidade razoável de inimigos naturais, principalmente da classe Insecta, que muitas vezes são capazes de fazer sozinhos o controle dos insetos pragas, seja por predação ou por parasitismo, assumindo particular importância no olival (TEIXEIRA *et al*, 2000; GONÇALVES & TORRES, 2004).

A presença e diversidade de parasitoides é sinal de qualidade do ambiente e do ecossistema (LASALLE e GAULD, 1991) e possui grande importância econômica por sua utilização no controle biológico, com estimativas de que existem cerca de cinco espécies parasitoides para cada espécie de inseto herbívoro (HAWKINS *et al.*, 1992).

Em trabalho conduzido na mesma área do presente estudo, Souza (2018) constatou a presença de 3.458 exemplares de inimigos naturais pertencentes a seis Ordens e 12 Famílias, sendo Reduviidae (Hemiptera) o grupo mais abundante, com 1.361 insetos coletados. Já nas armadilhas adesivas foram capturados 7.355 exemplares de insetos predadores ou parasitoides, distribuídos em seis Ordens e 37 Famílias, com destaque para Dolichopodidae (Diptera), com 3.258 exemplares capturados e com constância de 93,57% em todas as amostras.

### 2.2.1 Coleópteros associados ao olival.

A maioria dos coleópteros presentes nos olivais são entomófagos predadores ou polinizadores, aparentemente sendo constada apenas uma espécie fitófaga. A espécie *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) foi coletada em todos os olivais amostrados por Rei (2006), no entanto, não foi verificado dano na cultura.

Dentre as várias famílias da ordem Coleoptera, a família Coccinellidae, conhecida por possuir diversas espécies predadoras de insetos fitófagos, com significativo valor econômico em culturas agrícolas (Cardoso, 1990), parece ser das mais importantes, atendendo à dimensão da sua presença em olivais (MORRIS *et al.*, 2000, RUANO *et al.*, 2000).



Coccinelídeos foram observados predando ácaros e cochonilhas. Para Rei (2006), esta família de predadores é uma das mais importantes por estar presente na maioria dos olivais, e quando sua presença é destacada, verifica-se uma diminuição na população da cochonilha *Saissetia oleae* (Oliv.). Embora vários coccinelídeos possam ser considerados predadores de cochonilhas, Morris (1997) observou que no olival onde a presença de *Scymnus suturalis* era mais significativa, as populações de *S. oleae* eram muito reduzidas. Todavia, *Scymnus suturalis* parece utilizar as pragas do olival como presas alternativas, uma vez que a sua preferência se concentra em afídeos, os quais são praticamente inexistentes no olival (MORRIS, 1997).

A família Carabidae também tem bastante importância na limitação natural de artrópodes, por possuir importantes predadores de determinados sistemas agrícolas, com presença comum sob as folhas ou restos vegetais, em fendas do solo, ou correndo sobre o solo (TORRES & BUENO, 2000).

### 2.2.2 Dípteros associados ao olival

Das diversas famílias da ordem Díptera identificadas em olivais, algumas possuem espécies predadoras de outros insetos, como é o caso das famílias Syrphidae e Dolichopodidae. A família Syrphidae possui muitas espécies pertencentes à subfamília Syrphinae, onde se encontram larvas predadoras de diversos Sternorrhyncha, destacando-se o predador generalista *Xanthandrus comptus* (Martínez & Ruíz, 1999, Torres *et al.*, 2005). A família Dolichopodidae, é composta por pequenas moscas de coloração verde metálica ou azul cobre, cujas larvas e adultos são predadores de pequenos insetos, como afídeos (TORRES & BUENO, 2000). Dentre os dípteros parasitoides, o grupo mais importante é o dos Tachinidae (GREATHEAD, 1986).

### 2.2.3 Hemípteros associados ao olival

Ricalde (2013) relatou em seus estudos sobre a artropodofauna associada à cultura da oliveira no Rio Grande do Sul, que a família com o maior número de espécies coletadas foi Pentatomidae. A espécie *Nezara viridula* foi considerada dominante em Santana do Livramento e em Pelotas, assim como *Loxa deducta* em

Rio Grande. As demais espécies coletadas foram: *Oebalus ypsilongriseus*, *Piezodorus guildini*, *Dichelops furcatus*, *Chinavia armigera*, *Olbia elegans*, *Podisus distinctus* e *P. nigrispinus*, sendo estas pouco frequentes e acidentais e sendo ainda as duas últimas, consideradas importantes agentes de controle de pragas, sobretudo de lepidópteros. Na Índia, *N. viridula* já foi registrada atacando plantas de oliveira (KAUL *et al.*, 2007) e na Austrália esta espécie é encontrada em olivais causando danos em frutos devido à perfuração de suas peças bucais (SPOONER-HART *et al.*, 2007).

As cochonilhas que podem causar danos à cultura da oliveira pertencem à família Coccidae, sendo consideradas como os principais insetos que podem atingir status de pragas na cultura, com destaque para as espécies *Saissetia oleae* e *S. coffeae*. De acordo com Prado & Silva (2006), a cochonilha *S. oleae* está entre as mais importantes pragas para cultura, pois ocasiona danos diretos e indiretos e pode reduzir a floração, frutificação e a qualidade das azeitonas (BECERRA *et al.*, 2002; CHIARADIA & Da CROCE, 2008).

Entre os inimigos naturais da cochonilha negra estão fungos entomopatogênicos, numerosos insetos parasitoides da ordem Hymenoptera e predadores coccinélídeos (joaninhas), sobretudo importantes por sua ação conjunta. Em condições de olivais e pomares equilibrados, com poucas intervenções usando inseticidas de largo espectro de ação, as populações de auxiliares, sobretudo parasitoides, são suficientes para manter a praga em níveis aceitáveis. Em regiões com clima favorável, a atuação de parasitoides pode chegar a níveis acima de 70% de parasitismo, com ênfase ao parasitoide *Scutellista caerulea*, entre os predadores destacam-se as joaninhas *Azya luteipes*, *Rhyzobius lophanthae* e *Coccidophilus citricola*, e o bicho lixeiro (PRADO *et al.*, 2003).

Além das famílias Miridae e Anthocoridae, que ocorrem com mais frequência, as famílias Lygaeidae, Pentatomidae, Nabidae, Reduviidae, Cixiidae e Issidae já foram também identificadas em olivais (HEIM, 1985; TORRES & BUENO, 2000).

#### 2.2.4 Himenópteros associados ao olival

Essa ordem possui inúmeras famílias que têm papel importante na limitação natural de pragas por serem, principalmente, parasitoides de insetos fitófagos presentes em muitas culturas.

Das famílias de Hymenoptera, as mais frequentemente empregadas são representantes de Braconidae e Ichneumonidae em Ichneumonoidea e Eulophidae, Pteromalidae, Encyrtidae e Aphelinidae em Chalcidoidea. (GREATHEAD, 1986).

Nesta ordem, a superfamília Chalcidoidea tem grande importância pelo vasto número de espécies parasitoides que possui, existindo muitos insetos que são parasitados por membros deste grupo, desde o estágio de ovo até ao adulto. Caracteristicamente, a quase totalidade dessas espécies tem tamanho muito diminuto, motivo pelo qual a sua presença e importância nos ecossistemas agrícolas é muitas vezes ignorada. Contudo, são considerados uns dos grupos de insetos mais importantes no controle biológico (MAHR, 1999).

Várias famílias da ordem Hymenoptera foram capturadas em olivais de diferentes países mediterrânicos, algumas incluídas nos Chalcidoidea e Ichneumonoidea. Na Itália, de acordo com Viggiani *et al.* (1997), as famílias mais significativas, em termos de capturas, foram: Aphelinidae, Braconidae, Ceraphronidae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Platygasteridae, Scelionidae e Trichogrammatidae.

Em seu trabalho, Azevedo & Santos (2000) coletaram 8.305 himenópteros parasitoides pertencentes a 30 famílias através de varredura da vegetação, em uma área de Mata Atlântica Ombrófila Densa, em Cariacica, Espírito Santo. As famílias mais frequentes por eles capturadas foram Scelionidae, Braconidae e Eucilidae que representaram 21,78%, 14,53% e 12,42%, respectivamente, do total de himenópteros parasitoides amostrados.

A lagarta dos brotos (*P. unionalis*) possui um vasto complexo de inimigos naturais, destacando-se entre os parasitoides os himenópteros (vespas) *Ageniaspis fuscicollis* e *Chelonus eleaphilus*. Já os predadores incluem sirfídeos, formicídeos, aracnídeos, coccinélídeos, antocorídeos, crisopídeos entre outros; além disso, a utilização de trichogramas em tratamento biológico com largadas sucessivas pode

apresentar êxito, pela facilidade de criação em massa e sua eficácia (PATANITA *et al.*, 2016)

Parasitoides de ovos, como *Trichogramma bourarachae* Pintureau & Babault, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Trichogramma codubensis* (Vargas & Cabello) (Hymenoptera: Trichogrammatidae), possuem ocorrência natural em olivais no Egito (Hegazi *et al.*, 2007) e são considerados promissores para liberações inundativas. Na Turquia, Kaçar & Ulusoy (2015), realizaram inventário a campo e observaram parasitismo de *Trichogramma evanescens* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Apanteles brunnistigma* Abdinbekova, 1969 (Hymenoptera: Braconidae), em ovos e lagartas de *P. unionalis*, respectivamente. *T. pretiosum* também é relatado em olivais parasitando *P. unionalis*.

É nítido o destaque da Ordem Hymenoptera entre os inimigos naturais parasitoides. Hanson & Gauld (1995) afirmam que os himenópteros parasitoides são compostos por, aproximadamente, 115.000 espécies e estimam que tal número possa chegar a 250.000.

Entretanto, a presença da ordem Hymenoptera em olivais não se restringe aos parasitoides apenas, pois também se observou a presença dos predadores Vespidae *Vespa* sp. e *Polistes gallicus* L. (Martínez & Ruíz, 1999), além de diversas espécies da família Formicidae.

#### 2.2.5 Lepidópteros associados ao olival

Insetos da ordem Lepidoptera foram referidos em olivais em países como a Espanha (TORRES & BUENO, 2000) e Líbano (HEIM, 1984), através de estudos com armadilhas adesivas amarelas, colocadas na orla das copas. Contudo, os resultados obtidos indicam que insetos dessa ordem são relativamente escassos na entomofauna associada ao olival (TORRES & BUENO, 2000).

A presença maior de lepidópteros em olivais se dá através de representantes das famílias Crambidae e Noctuidae, sendo a lagarta dos brotos (*Palpita unionalis*) pertencente à primeira e podendo ocasionar sérios danos à cultura.

### 2.2.6 Neurópteros associados ao olival

A presença da ordem Neuroptera nas culturas agrícolas tem grande importância devido ao fato da maioria das suas espécies serem predadoras generalistas, sendo considerados importantes agentes no controle biológico de pragas. Nesta ordem destacam-se as famílias Chrysopidae e Hemerobiidae. De acordo com Mahr (1998), na família Chrysopidae, as larvas de muitas espécies alimentam-se de diversos artrópodes de corpo mole, tais como cochonilhas, lagartas, tripes, cigarrinhas e ácaros.

Segundo Rei (2006) o gênero *Chrysoperla* é responsável pelo controle biológico natural de cochonilhas, lagartas, tripes, cigarrinhas e ácaros nos olivais. Em olivais de Portugal algumas espécies de Chrysopidae possuem importante função como agentes de controle biológico (SANTOS, 2007). Na Argentina, *Chrysoperla* sp. é destacada no controle biológico da cochonilha *S. oleae* (MURÚA & FIDALGO, 2001) e no Peru, consumindo ovos e lagartas de *Palpita persimilis* (LAZO *et al.*, 2008).

### 2.3 Amostragem de insetos

De acordo com Silveira Neto *et al.* (1976) a amostragem de populações de insetos em um ambiente pode ser realizada por meio de diferentes métodos de captura, apresentando-se como uma ferramenta necessária para se estimar populações de insetos. Ainda segundo Silveira Neto *et al.* (1976), a amostragem deve ser baseada nas características de distribuição espacial do inseto, no seu ciclo de vida e no seu comportamento reprodutivo e alimentar. Devido a essa necessidade, não há um método de amostragem universal para a avaliação dos insetos.

Em todo programa de manejo de pragas é essencial o monitoramento de artrópodes, pragas e não pragas, que ocorrem no agrossistema, uma vez que isso facilita a tomada de decisão quanto à introdução de medidas de controle. O levantamento de insetos pode ser feito por leitura direta (inspeção das plantas) ou por meio de armadilhas. (MELO *et al.*, 2001).

No MIP, a amostragem e o conhecimento de biologia e ecologia do inseto, dos níveis de dano econômico e do controle biológico são primordiais para se decidir se há necessidade ou não de alguma ação de controle (BOARETTO; BRANDÃO, 2006). Assim sendo, para programar um manejo adequado, é preciso construir um plano confiável de amostragem e, baseado nele, tomar uma decisão de controle (FARIAS; BARBOSA; BUSOLI, 2001).

Segundo Vieira *et al.* (2011), um importante método de monitoramento e observação da maioria dos insetos praga é a utilização de armadilha de captura, a qual é uma importante ferramenta para a realização de estudos de levantamento e flutuação populacional, visto que oferece grandes benefícios mediante a capacidade de confecção da armadilha e facilidade na coleta dos insetos, constituindo a maneira mais fácil e menos onerosa para captura e levantamento dos insetos.

A armadilha adesiva é um método passivo de captura de insetos que consiste em uma tábua ou uma superfície qualquer pintada de amarelo, ou um painel de plástico semirrígido, impregnada com graxa ou, preferencialmente, cola entomológica (NAKANO, 2000). Segundo Dowell *et al.* (1981), as armadilhas amarelas podem indicar a presença dos artrópodes onde a inspeção visual não foi suficiente.

Armadilhas adesivas têm sido amplamente usadas para amostrar insetos prejudiciais e benéficos em plantas selvagens e cultivadas em todo o mundo. Armadilhas baseadas na resposta de insetos à cor têm sido largamente utilizadas em programas integrados de manejo de pragas em diversas culturas cultivadas (GERLING & HOROWITZ 1984; HILL & HOOPER 1984, CHANDLER 1985, MEYERDIRK & OLDFIELD, 1985).

A cor da armadilha influencia na atração e dependendo da cor, determinados grupos de insetos são capturados. As armadilhas adesivas amarelas são mais atrativas para moscas das frutas (BATEMAN, 1976; CYTRYNOWICZ *et al.*, 1982), pulgões (BROADBENT, 1948; HEATCOTE, 1957), moscas brancas (WEBB & SMITH, 1980; HART *et al.*, 1978, MELAMED-MADJAR *et al.*, 1979), e cigarrinhas (WELCH & KONDRATIEFF, 1993, MENSAH 1996, CHANCELLOR *et al.*, 1997). Armadilhas adesivas amarelas capturam com sucesso trips de flores (MATTESON & TERRY, 1992, HEINZ *et al.*, 1992, CHO *et al.*, 1995, PEARSALL, 2002), embora as cores branca e azul sejam mais atraentes para trips.

Segundo Neethirajan (2005), a captura de insetos pela armadilha adesiva pode ocorrer de maneira passiva quando a superfície com cola intercepta insetos que são levados até ela ou voam inadvertidamente sobre elas, ou ativa, quando os insetos pousam na superfície devido à atração. A forma, a posição e a cor das armadilhas influenciam na eficiência das mesmas. Além disso, geralmente são utilizadas em conjunto com outras técnicas de amostragem.

## 2.4 Índices de diversidade

A diversidade pode ser definida como um conjunto de estatísticas multivariadas resumindo diferentes características de estruturas de comunidades. (RICOTTA, 2005).

Segundo Emdem & Williams (1974), a diversidade dos ecossistemas geralmente se refere à composição de espécies, ou seja, ao número de espécies por unidade de indivíduos.

Silveira Neto *et al.* (1976), afirmam que a conexão existente entre o número de espécies de insetos e o número de indivíduos que ocorre em determinado ecossistema é possível de ser avaliada em função do índice de diversidade que permite a comparação faunística entre as comunidades.

De acordo com Johnson & Kotz (1988), índices de diversidade medem a variabilidade qualitativa do mesmo modo que estatísticas como a variância, o desvio padrão e desvio médio podem ser utilizados para medir a variabilidade quantitativa.

Segundo Magurran (2011), as medidas de diversidade de espécies podem ser divididas em três categorias: a primeira refere-se aos índices de riqueza de espécies, que são por essência, uma medida do número de espécies em uma parcela definida; a segunda diz respeito aos modelos de abundância de espécie, descrevendo sua distribuição e podendo variar desde aqueles que representam situações onde existe uma elevada paridade até aqueles casos que caracterizam uma abundância de espécie bastante desigual; por fim, a terceira se refere aos índices baseados na abundância proporcional de espécies, sendo enquadrados nesta categoria, os índices de Shannon e Simpson, que ponderam riqueza e equabilidade.

Para McGeoch (1998) os invertebrados, sobretudo os artrópodes, são considerados importantes bioindicadores, devido à abundância, diversidade, importância funcional, sensibilidade a perturbações e a facilidade na amostragem.

O conceito de diversidade envolve dois parâmetros: riqueza e abundância relativa (PIANKA 1994). Sendo riqueza a quantidade de espécies e abundância relativa, a quantidade de indivíduos de determinada espécie que ocorre em um local ou em uma amostra (PIANKA, 1994, MORENO, 2001).

A união de muitas informações tais como riqueza, equitabilidade e/ou dominância em apenas um valor, permitindo fazer comparações rápidas e sujeitas à comprovação estatística entre a diversidade de habitats distintos, é segundo Moreno (2001), a principal vantagem do uso dos índices de diversidade.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em olival conduzido em uma propriedade agrícola localizada no município de Mandaguaçu, Paraná, no período de julho de 2018 a julho de 2019.

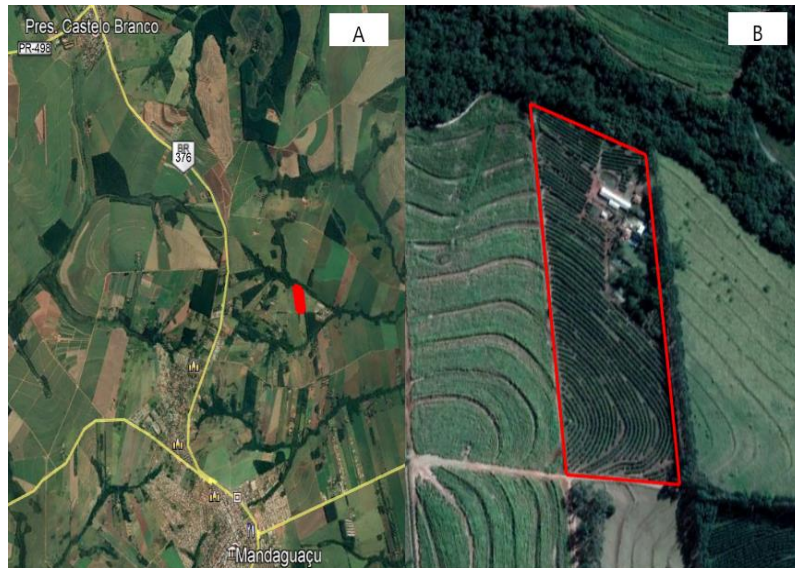
O município de Mandaguaçu está localizado no norte do Paraná, a uma altitude média de 580 metros. Apresenta clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa), com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, entretanto chove o ano todo, e não há estação seca definida. A temperatura média nos meses mais frios é menor que 18°C e nos meses mais quentes, maior que 22°C (IAPAR, 1998).

A propriedade (Figura 1A e B) localiza-se na latitude 23°18'27.85"S e longitude de 52°5'32.15"O, com acesso pela estrada Atlântica. Possui 7,74 hectares e 3.000 plantas de oliveira, de quatro diferentes variedades: Arbequina, Arbosana, Koroneiki e Manzanilla, com idade de aproximadamente 7 anos e sem ter apresentado frutificação. As áreas vizinhas possuem cultivo de cana-de-açúcar.

Foram escolhidas nove plantas de cada variedade, divididas em três parcelas, com três plantas por parcela, para a realização da análise visual na altura dos olhos, efetuada a cada quinze dias. As plantas escolhidas foram marcadas com fitas coloridas para que as mesmas plantas fossem analisadas a cada avaliação (Figura 2A), que consistiram na observação visual da presença de insetos benéficos, pelo caminhamento ao redor da planta. Os insetos não conhecidos observados eram então capturados e levados ao Laboratório de Entomologia, localizado no Campus Sede da Universidade Estadual de Maringá - UEM, para posterior identificação.

Além da observação visual, com caminhamento ao redor das plantas, foi feita captura de insetos utilizando-se armadilhas adesivas amarelas (Biocontrole®), com o objetivo de avaliar os inimigos naturais (predadores e parasitoides) existentes na cultura (Figura 2B). Foram empregadas 10 armadilhas adesivas, penduradas nos ramos de 10 plantas da variedade Arbequina (que predominava em 90% da área), à aproximadamente 1,7 m de altura. Estas armadilhas foram trocadas a cada 15 dias e após a retirada, levadas ao Laboratório de Entomologia para posterior identificação e contagem dos inimigos naturais capturados.

**Figura 1.** A: Vista aérea da região, com a propriedade em vermelho; B: Vista aérea da propriedade.



(Fonte: Google Earth, 2019).

**Figura 2.** A: Planta marcada para avaliação; B: Armadilha adesiva amarela utilizada para captura de insetos.



Após a retirada das armadilhas adesivas, as mesmas foram mantidas em recipientes fechados para que não houvesse captura de mais nenhum espécime. Já os insetos coletados a campo, durante a análise visual, foram mantidos em potes plásticos com álcool 70% para conservação. A identificação dos artrópodes

parasitoides e predadores foi realizada com apoio de entomologistas taxonomistas da Universidade Estadual de Londrina e bibliografia específica. A identificação e a contagem ocorreram com auxílio de lupa estereoscópica com aumento máximo de 100 vezes e chave de identificação de inimigos naturais em nível de família.

Foram analisados estatisticamente os índices de Diversidade (Shannon, Simpson e Equabilidade de Pielou).

### 3.1 Análises de Dados

A identificação da taxa e contagem de indivíduos foram feitas em nível de família, e não de espécie. No entanto, utilizou-se abordagens descritivas comumente adotadas em trabalhos que analisam diversidade em nível de espécie, incluindo índices de diversidade (que serão explicados mais a frente). Entende-se que um táxon, para esses métodos, são rótulos e fontes de variação. Por isso, não importa a categoria taxonômica em que os indivíduos estão identificados, se todos eles estiverem na mesma categoria taxonômica, (nesse caso, família), e a distribuição da quantidade de indivíduos não variar muito, não haverá prejuízo para os cálculos dos índices tradicionais de diversidade (MAGURRAN, 2004, 2011),

Os dados coletados quinzenalmente por armadilhas adesivas foram analisados primeiramente de forma descritiva, apresentando o total, a porcentagem, a média e erro-padrão de indivíduos capturados por família em todo o período de amostragem. A quantidade de indivíduos (N) capturados foi analisada visualmente através de um gráfico de linhas para evidenciar as tendências observadas ao longo do tempo.

Para atestar a eficácia do método amostral, foi construída e comparada uma curva de acumulação de famílias (curva do coletor) com uma curva de rarefação (de riqueza estimada) (GOTTELI & COLWELL, 2011). Se a curva de rarefação sugerir uma assíntota que, por sua vez, é seguida pela curva do coletor, é possível interpretar que a diversidade foi bem representada nas coletas.

A fim de sintetizar a variação temporal da diversidade das amostras, foram usados os índices de diversidade tradicionais: Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ), Índice de Equabilidade de Pielou (J) e Índice de Dominância de Simpson (D) (MAGURRAN et al. 2004). Apesar de algumas limitações, esses índices funcionam

bem com dados obtidos de forma repetitiva e com pequena escala espacial, além de serem amplamente difundidos na literatura básica e aplicada, facilitando a comunicação entre cientistas e gestores (NEUMAN & STALINGER, 2001, NAGENDRA, 2002, MAGURRAN, 2004, 2011).

A diversidade das famílias também foi comparada entre as quatro variedades de oliveiras, mas com amostragens via observação visual. Da mesma forma que na análise dos dados das armadilhas, foram apresentados o total, a porcentagem a média e erro-padrão de indivíduos capturados por família em todo o período de amostragem.

Foram também expostos descritivamente, por cada variedade de oliveira, o número de indivíduos amostrados (N), além do número de famílias (S) e dos índices de diversidade H', J e D. Foram produzidas curvas do coletor e de rarefação com esses dados para examinar a eficácia da amostragem.

Para testar a diferença na abundância das famílias entre as variedades de oliveira, usamos uma Análise Variância unifatorial (Anova, *Analysis of Variance Oneway*, FISHER, 1918) sob o fator *variedade de oliveira*, que foi definido em quatro níveis: Manzanilha, Arbequina, Koroneiki e Arbosana.

Como os pressupostos para a Anova não foram atingidos ( $p > 0,05$ ) pelos dados brutos, quando testados pelos testes de Shapiro-Wilks (SW, para normalidade) e de Levene (Lev, homocedasticidade) (MONTGOMERY et al. 2001), eles foram transformados pela sua raiz quadrada, atingindo ambos os pressupostos de normalidade ( $p_{SW} = 0,62$ ) e homocedasticidade ( $p_{Lev} = 0,85$ ).

As análises descritivas, incluindo os índices de diversidade, foram realizadas no software Primer versão 6 (ANDERSON et al. 2006). A Anova foi realizada no software Statistica versão 7.1 (STATSOFT, 2005).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Armadilhas adesivas amarelas

As capturas com armadilhas adesivas amarelas totalizaram 6.286 indivíduos, distribuídos em 43 famílias (Tabela 1) e 5 ordens, sendo elas: Coleoptera: Cantharidae, Carabidae, Ciccindelidae, Coccinelidae e Staphylinidae; Diptera: Asilidae, Dolichopodidae, Syrphidae e Tachnidae; Hemiptera: Geocoridae, Pentatomidae e Reduviidae; Hymenoptera: Aphelinidae, Bethylinidae, Braconidae, Ceraphronidae, Chalcididae, Chrysididae, Crabronidae, Diapriidae, Dryinidae, Elasmidae, Eupelmidae, Encyrtidae, Eulophidae, Evaniidae, Figitidae, Ichneumonidae, Megaspilidae, Mymaridae, Platygastriidae, Pteromalidae, Pompilidae, Scelionidae, Scollidae, Sphecidae, Thynnidae, Tiphiidae, Trichogrammatidae e Vespidae; e Neuroptera: Chrysopidae e Hemerobiidae.

Dolichopodidae foi a família mais abundante, com 3.273 indivíduos capturados (52,07%), porém a análise dos dados de captura desta família mostrou um valor elevado para o erro padrão (17,42), indicando que o número de indivíduos não foi constante entre as amostragens e sugerindo que eles foram muito capturados algumas vezes e pouco capturados em algumas outras. Outras três famílias tiveram mais representatividade, são elas: Coccinelidae, com 280 indivíduos (4,45%), Trichogrammatidae, com 274 indivíduos (4,36%) e Braconidae, com 256 indivíduos (4,07%). Essas quatro famílias, juntas, somaram 65% do total de inimigos naturais amostrados pelas armadilhas adesivas.

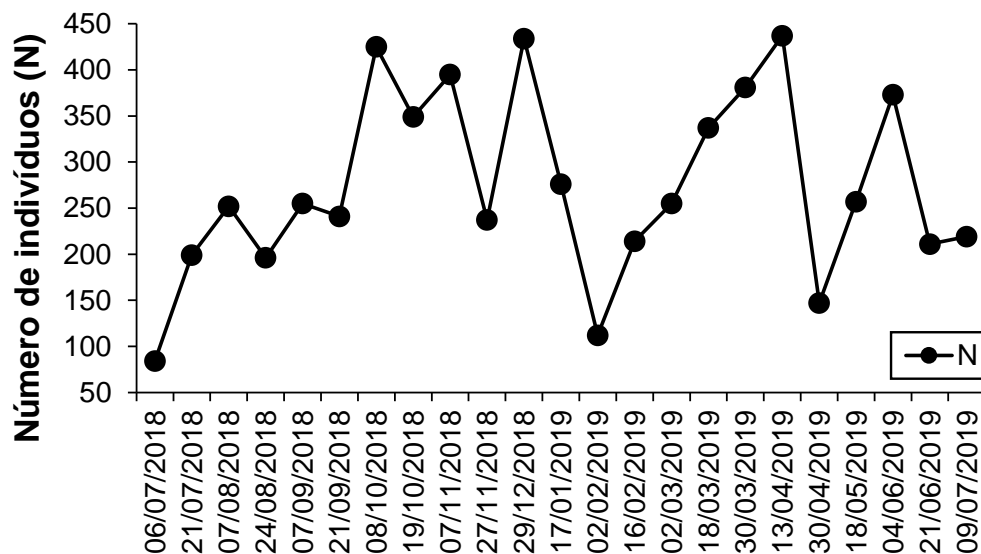
**Tabela 1.** Número de indivíduos amostrados pelas armadilhas adesivas. Mandaguaçu, PR., 2018/2019.

<b>Famílias (43)</b>	<b>Total</b>	<b>Total (%)</b>	<b>Média</b>	<b>Erro padrão</b>
Aphelinidae	169	2,69	7,35	1,45
Asilidae	23	0,37	1,00	0,30
Bethylidae	92	1,46	4,00	0,48
Braconidae	256	4,07	11,13	1,47
Cantharidae	4	0,06	0,17	0,06
Carabidae	4	0,06	0,17	0,00
Ceraphronidae	75	1,19	3,26	0,85
Chalcididae	172	2,74	7,48	1,74
Chrysididae	17	0,27	0,74	0,33
Chrysopidae	57	0,91	2,48	0,50
Ciccindelidae	5	0,08	0,22	0,00
Coccinelidae	280	4,45	12,17	1,17
Crabronidae	9	0,14	0,39	0,11
Crysididae	3	0,05	0,13	0,06
Diapriidae	91	1,45	3,96	1,42
Dolichopodidae	3273	52,07	142,30	17,12
Dryinidae	179	2,85	7,78	2,15
Elasmidae	22	0,35	0,96	0,39
Encyrtidae	28	0,45	1,22	0,24
Eulophidae	134	2,13	5,83	0,61
Eupelmidae	88	1,40	3,83	1,34
Evanidae	14	0,22	0,61	0,16
Figitidae	83	1,32	3,61	0,55
Geocoridae	1	0,02	0,04	0,06
Hemerobidae	57	0,91	2,48	0,57
Ichneumonidae	109	1,73	4,74	0,69
Megaspilidae	27	0,43	1,17	0,28
Mymaridae	54	0,86	2,35	0,53
Pentatomidae	3	0,05	0,13	0,08
Platygastridae	60	0,95	2,61	0,49
Pompilidae	5	0,08	0,22	0,18
Pteromalidae	113	1,80	4,91	0,90
Reduviidae	22	0,35	0,96	0,09
Scelionidae	191	3,04	8,30	0,63
Scollidae	4	0,06	0,17	0,09
Sphecidae	1	0,02	0,04	0,06
Sthapyllinidae	6	0,10	0,26	0,12
Syrphidae	32	0,51	1,39	0,41
Tachnidae	17	0,27	0,74	0,12
Thynnidae	11	0,17	0,48	0,21
Tiphiidae	38	0,60	1,65	0,43
Trichogrammatidae	274	4,36	11,91	1,26
Vespididae	183	2,91	7,96	0,58
<b>Total</b>	<b>6286</b>	<b>100</b>		

Total = número total de indivíduos amostrados no período de amostragem; Total (%) = porcentagem de indivíduos de cada família no total amostrado; Média = média de indivíduos de cada família, por amostra; Erro padrão = erro-padrão da média.

O número de indivíduos amostrados pelas armadilhas adesivas (Figura 3) variou entre 84, na primeira coleta, em 06/07/2020, até 437, na coleta do dia 13/04/2019. Valores próximos ao mínimo foram encontrados também no dia 02/02/2019 (112 indivíduos) e 30/04/2019 (147 indivíduos), que podem ser decorrentes do manejo fitossanitário realizado na área. Outros valores altos apareceram em 29/12/2018 (434 indivíduos), e 08/10/2018 (425 indivíduos). Tal amplitude demonstrou a importância do período abrangido no experimento ser de um ano, de modo a representar com mais precisão a realidade do local.

**Figura 3.** Número de indivíduos amostrados quinzenalmente pelas armadilhas adesivas.

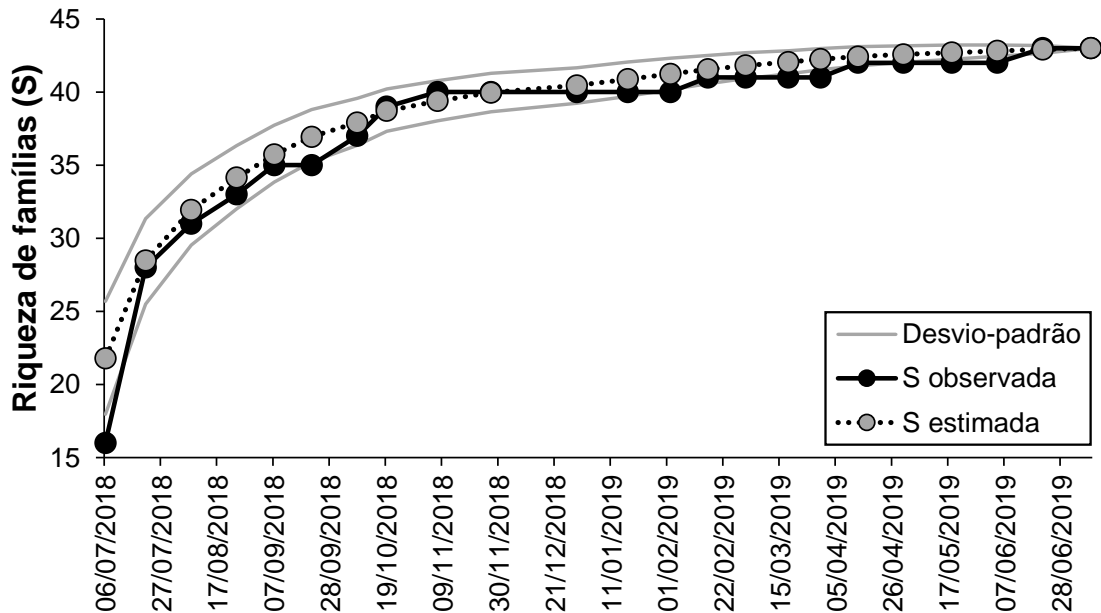


As coletas que apresentaram picos de indivíduos contabilizados ocorreram em meses dentro do período chuvoso, corroborando resultados de outros estudos com parasitoides (SHAPIRO e PICKERING, 2000, GONZALEZ-MORENO et al., 2018).

A curva do coletor atingiu a assíntota da riqueza de famílias estimada pela curva de rarefação (Figura 4), indicando que a periodicidade e quantidade de

amostragens desse estudo conseguiu incluir uma parte satisfatória da diversidade realmente existente.

**Figura 4.** Curva do coletor (número acumulado de famílias) e rarefação (estimativa) da diversidade nas amostras quinzenais no período de amostragem por armadilhas adesivas.



Linha preta sólida com círculos pretos = curva do coletor; Linha preta pontilhada com círculos cinzas = curva de rarefação; linhas sólidas cinzas = desvio-padrão da estimativa.

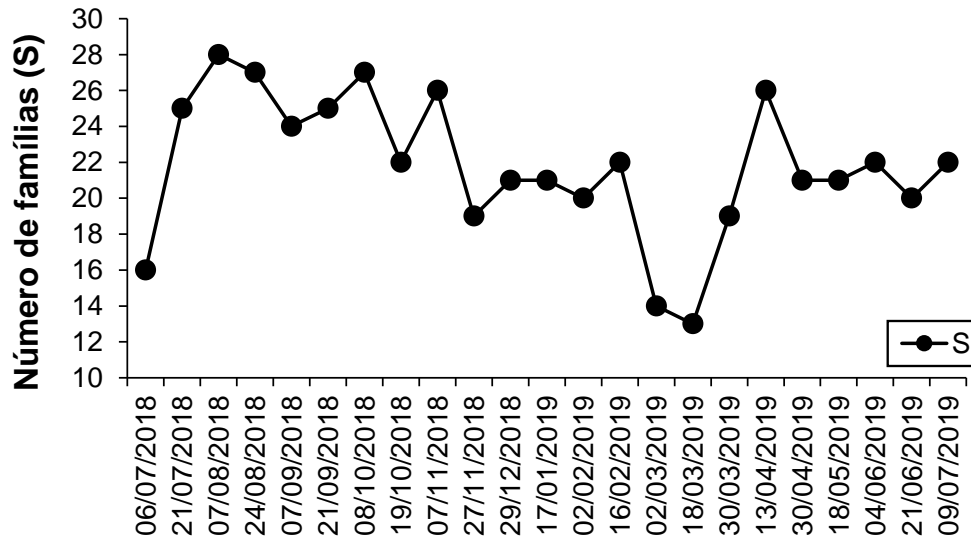
O número de famílias (S) amostrados foi baixo no início das amostragens (Figura 5), com apenas 16 famílias em 06/07/2018. Porém, o valor máximo de famílias amostradas já foi atingido em 07/08/2018 com 28 famílias. Os valores se mantiveram entre 19 e 27 famílias do começo ao fim das amostragens quinzenais, com exceção dos valores baixos em 02/03/2019 (13 famílias) e 18/03/2019 (14 famílias).

Os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de Equabilidade de Pielou ( $J$ ) variaram em conjunto ao longo das amostragens quinzenais pelas armadilhas adesivas (Figura 6). As primeiras amostragens apresentaram os maiores valores, mantendo-se entre  $H' = 2,83$  em 21/07/2018 e  $H' = 2,04$  em 21/09/2018. Na primeira metade da série temporal, houve um padrão de valores mais alto, mantido por cerca de dois meses, seguido de uma queda rápida. Na segunda metade, ocorreu o inverso, com valores baixos mantidos por cerca de dois meses, seguidos de uma alta rápida e passageira. Os valores de Dominância de Simpson não foram altos ( $D$

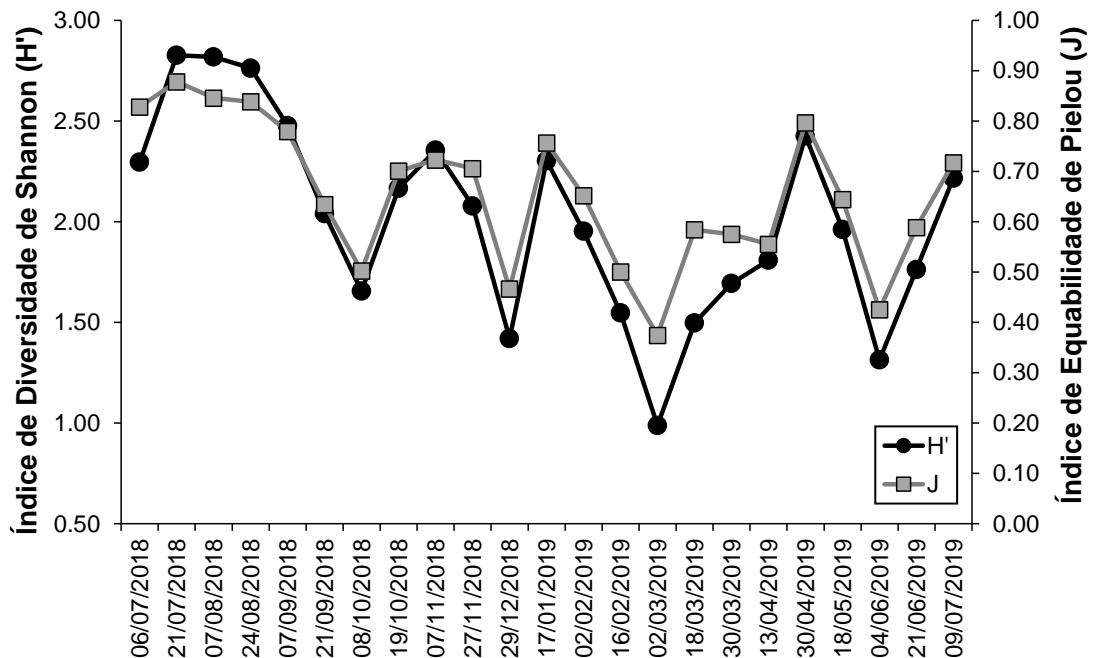


= 0.17, média) e não apresentaram variação (erro padrão de  $D = 0,01$ ) relevante ao longo do período de amostragem.

**Figura 5.** Número de famílias amostradas quinzenalmente pelas armadilhas adesivas.



**Figura 6.** Índice de Diversidade de Shannon e Índice de Equabilidade de Pielou das amostras quinzenais das famílias pelas armadilhas adesivas.



Linha preta sólida com quadrados pretos = variação do Índice de Shannon ( $H'$ ) ao longo das coletas; Linha cinza sólida com quadrados cinzas = variação do Índice de Pielou ( $J$ ) ao longo das coletas

## 4.2 Análises visuais

As amostragens visuais contabilizaram 1.090 indivíduos, distribuídos em 15 famílias (Tabela 2). Foram elas: Coccinellidae (Coleoptera); Asilidae, Dolichopodidae e Syrphidae (Diptera), Geocoridae, Pentatomidae e Reduviidae (Hemiptera); Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Ichneumonidae, Vespidae (Hymenoptera); Mantidae (Mantodea), Libellulidae (Odonata) e Chrysopidae (Neuroptera).

A variedade Koroneiki apresentou maior número de indivíduos observados (324) e em todas as variedades, a predominância foi da família Reduviidae, com 815 indivíduos, o que corresponde a 74,86% do total de inimigos naturais observados. Observou-se média (204,00) e erro padrão (18,120) elevados para os dados dessa família, indicando que o número de indivíduos não foi constante entre as amostragens, mas que os valores estiveram altos na maior parte delas. Syrphidae também foi bem representativa, com 136 indivíduos (12,50%), seguidas de Coccinellidae, com 42 indivíduos (3,85%) e Vespidae, com 26 indivíduos (2,39%) (Tabela 2).

Comparando-se o número de indivíduos coletados em cada variedade de oliveira (Tabela 3), constatou-se que este número foi maior na variedade Koroneiki (324 indivíduos). Observou-se pouca variação para os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), que foi levemente maior nas variedades Arbequina e Arbosana ( $H' = 0,97$ ), de Equabilidade de Pielou ( $J$ ), que foi maior na variedade Arbequina ( $J = 0,47$ ) e menor na variedade Koroneiki ( $J = 0,39$ ) e de Dominância de Simpson, que foi maior nas variedades Arbosana ( $D = 0,44$ ) e Arbequina ( $D = 0,46$ ) e menor nas variedades Koroneiki ( $D = 0,39$ ) e Manzanilha ( $D = 0,39$ ). Mesmo que o índice  $D$  tenha indicado baixa dominância, o valor elevado do erro padrão em relação à média indica haver algumas famílias mais presentes que outras, tal como Reduviidae, considerando que representa mais de 75% dos indivíduos amostrados.

**Tabela 2.** Número de inimigos naturais contabilizados por observação visual. Mandaguaçu, PR., 2018/2019.

Famílias (15)	Total	Total (%)	Média	Erro-Padrão
Reduviidae	816	74,86	204,00	18,20
Syrphidae	136	12,48	34,00	5,12
Coccinellidae	42	3,85	10,50	3,07
Vespidae	26	2,39	6,50	1,44
Dolichopodidae	21	1,93	5,25	1,55
Asilidae	16	1,47	4,00	1,22
Ichneumonidae	13	1,19	3,25	1,11
Pentatomidae	9	0,83	2,25	1,31
Mantidae	3	0,28	0,75	0,48
Evaniidae	2	0,18	0,50	0,50
Braconidae	2	0,18	0,50	0,50
Chalcididae	1	0,09	0,25	0,25
Geocoridae	1	0,09	0,25	0,25
Hemerobiidae	1	0,09	0,25	0,25
Odonata	1	0,09	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>1090</b>	<b>100</b>		

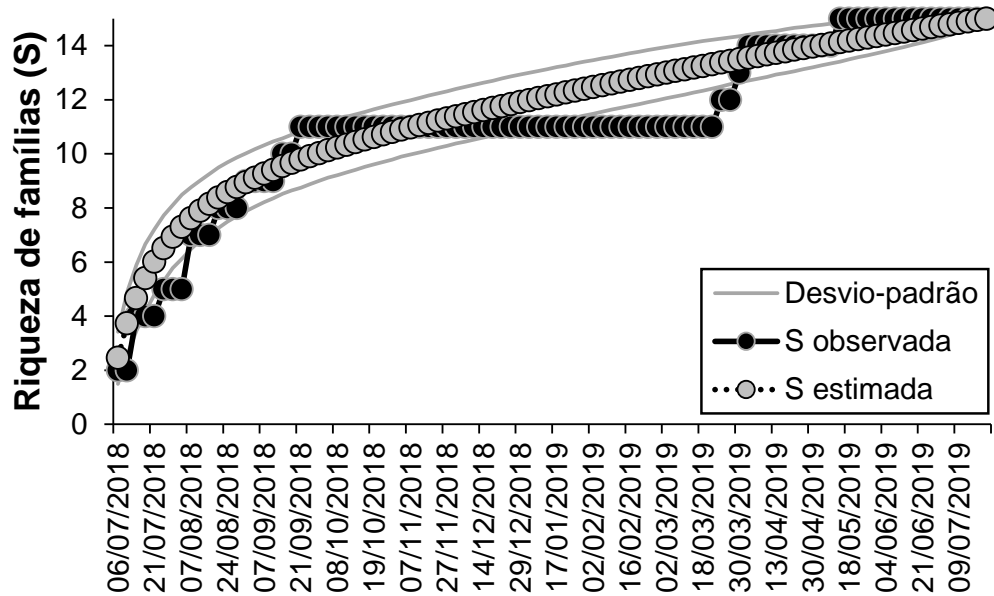
Total = número total de indivíduos amostrados no período de amostragem; Total (%) = porcentagem de indivíduos de cada família no total amostrado; Média = média de indivíduos de cada família por amostra; Erro padrão = erro padrão da média.

**Tabela 3.** Número de indivíduos amostrados por observação visual. N = número total de indivíduos; Média = média de indivíduos por família; Erro padrão; S = número de famílias; H' = Índice de Diversidade de Shannon; J = Índice de Equabilidade de Pielou; D = Índice de Dominância de Simpson.

Variedade	N	Média	Erro padrão				
			S	H'	J	D	
Arbequina	223	17,15	12,22	8	0,97	0,47	0,46
Arbosana	278	21,38	15,53	10	0,97	0,42	0,44
Koroneiki	324	24,92	18,89	10	0,91	0,39	0,39
Manzanilha	261	20,08	15,27	9	0,91	0,41	0,39
<b>Total</b>	<b>1086</b>						

A curva do coletor não atingiu a assíntota da riqueza de famílias estimada pela curva de rarefação (Figura 7), indicando que mais amostragens e, possivelmente, métodos adicionais são necessários para representar a diversidade realmente existente e permitir comparações mais fidedignas entre as variedades de oliveira estudadas.

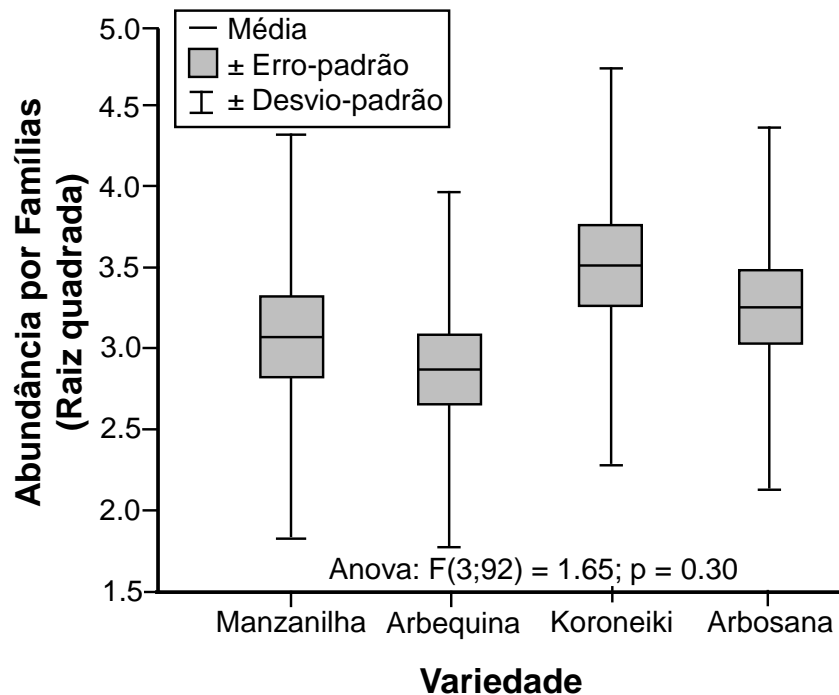
**Figura 7.** Curva do coletor (número acumulado de famílias) e rarefação (estimativa) da diversidade nas amostras quinzenais no período de amostragem por observação visual.



Linha preta sólida com círculos pretos = curva do coletor; Linha preta pontilhada com círculos cinza = curva de rarefação; linhas sólidas cinza = desvio padrão da estimativa.

A Anova (Figura 8) sugeriu não haver diferença significativa ( $F = 1,65$ ;  $p = 0,30$ ) na abundância de indivíduos por famílias entre as variedades de oliveira testadas. Esse resultado evita a necessidade de teste a posteriori, como o teste de Tukey.

**Figura 8.** Média (raiz quadrada)  $\pm$  erro-padrão  $\pm$  desvio-padrão da abundância de indivíduos por família entre as variedades de oliveira.



Análise de Variância (Anova, *Analysis of Variance*) da abundância de indivíduos por família sob controle do fator variedades de oliveira, com os níveis Manzanilha, Arbequina, Koroneiki e Arbosana. Não houve diferença significativa ( $p = 0,30$ ) entre eles.

#### 4. 3 Ordem Coleoptera

Foram coletados, nas armadilhas adesivas amarelas, coleópteros, pertencentes a cinco famílias: Cantharidae, Carabidae, Cicindelidae, Coccinellidae e Sthapyllinidae, com forte predominância de coccinélídeos. Nas avaliações visuais, observaram-se apenas 42 coccinélídeos nas quatro variedades de oliveira analisadas.

A menor incidência das demais famílias de coleópteros pode ser explicada ao se considerar que são besouros que vivem a maior parte do tempo no solo e portanto, pouco prováveis de serem contabilizados através dos métodos utilizados neste experimento.

Coccinellidae é uma das famílias mais importantes dentre as que possuem espécies predadoras em olivais. Na Espanha, foi registrado um total de 481 coccinélídeos pertencentes a nove gêneros e 13 espécies, sendo que *Coccinella septempunctata* e *Scymnus mediterraneus* foram as espécies mais comuns (COTES

et al., 2010). As espécies de coccinelídeos são geralmente predadoras de pulgões, cochonilhas, psílídeos, ácaros eriofiídeos e estágios imaturos de lepidópteros. Algumas dessas espécies alimentam-se de *Saissetia oleae*, uma importante praga de oliveiras e frutas cítricas no mundo (BEN-DOV et al., 2014).

Na propriedade em questão, a predominância de coccinelídeos em comparação a outras famílias, se deve a alta incidência da espécie *Azya luteipes*. O gênero *Azya* inclui 13 espécies de incidência neotropical, a maioria com grande potencial para o controle biológico (ALMEIDA; CARVALHO, 1996). De acordo com Bartlett (1978), *Azya luteipes* é amplamente citada como predadora de muitas espécies de cochonilhas (Coccidae), o que explica a presença significativa desses inimigos naturais na área.

#### 4.4 Ordem Diptera

Foram coletados, nas armadilhas adesivas amarelas, 3.491 dípteros, pertencentes a quatro famílias: Asilidae, Dolichopodidae, Syrphidae e Tachnidae. Nessa ordem, o grande destaque foi a família Dolichopodidae, que nas armadilhas adesivas representou 52,07% dos exemplares coletados (3.273 indivíduos). Segundo Pollet et al. (2004), essas moscas podem ser encontradas em todas as regiões zoogeográficas, sendo que, tanto as larvas como os adultos são predadores de tripes, afídeos e outros pequenos artrópodes, incluindo ácaros. Espécies dos gêneros *Condylostylus* e *Chrysotus* são comumente encontradas em agroecossistemas, apresentando elevada abundância e diversidade de espécies (REFERÊNCIA).

Nas análises visuais, foram observados 174 dípteros, sendo que a predominância foi de moscas sirfídeas (também conhecidas como moscas das flores), com 137 indivíduos avistados. Syrphidae é uma das maiores famílias da ordem Diptera e os sirfídeos constituem importantes polinizadores e agentes de controle de diversas espécies de pulgões.

Por se tratar de uma cultura arbórea perene e por contar com vegetação espontânea nas entrelinhas, o olival estudado pode ter atraído inimigos naturais que procuravam hospedeiros e alimentos alternativos, tais como pólen e néctar, que

servem de dieta exclusiva para adultos de parasitoides e/ou dieta complementar para predadores (Medeiros et al., 2010), como é o caso da família Syrphidae. Os sirfídeos adultos, de acordo com Morales & Kohler (2006), procuram flores para se alimentar de néctar e pólen, permanecendo assim, longos períodos pousados nas flores.

Foram capturadas 23 moscas da família Asilidae nas armadilhas adesivas e 15 foram observadas nas avaliações visuais. Os insetos da família Asilidae compreendem mais de 7.000 espécies, distribuídas por todas as regiões biogeográficas, sendo um dos mais diversos grupos de moscas (BYBEE et al., 2004; DIKOW, 2009). Essas moscas possuem o hábito alimentar exclusivamente predador tanto na fase de ninfa quanto na fase adulta e, por sua capacidade de predação uma grande diversidade de insetos de diferentes ordens, exercem importante papel ecológico de controle populacional de insetos praga, (MELIN, 1923; WOOD, 1981; DIKOW, 2009)

Foram também contabilizadas 17 moscas pertencentes à família Tachinidae, nas armadilhas adesivas amarelas. Esta é uma das famílias mais diversas dentro da ordem Diptera, com aproximadamente 10.000 espécies descritas em todo o mundo (HERTING; DELY-DRASKOWITS, 1993). As larvas são endoparasitoides de insetos (Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera) (TSCHORSNIG; BARTAK, 2001) e contribuem para o controle natural de diversas espécies que são pragas agrícolas e florestais, tendo elevada importância na perspectiva do uso em controle biológico (GREINER, 1988; SIMÕES, 2002).

#### 4.5 Ordem Hemiptera

Foram constatados, nas avaliações visuais, 815 percevejos pertencentes à família Reduviidae, quantidade essa que correspondeu a 75,05% dos indivíduos observados através desse método. Nas armadilhas adesivas, porém, a quantidade não foi expressiva, com a captura de apenas 22 representantes dessa família.

A família Reduviidae inclui o maior número de espécies predadoras terrestres da ordem Hemiptera, sendo economicamente importante por diversas destas espécies alimentarem-se de pragas em diferentes agroecossistemas (MALDONADO-CAPRILES, 1990; AMBROSE & CLAVER, 1997; AMBROSE, 2000).

*Zelus* constitui um importante gênero de insetos da ordem Hemiptera, família Reduviidae, com cerca de 30 espécies identificadas até o momento, presentes em todo mundo (CRUZ, 2007). A maioria desses percevejos é de tamanho médio a grande e são classificados como predadores generalistas, sendo considerados eficientes devido a sua voracidade e agressividade, além de se alimentarem de grande número de insetos praga, principalmente da ordem Lepidoptera (AMBROSE, 2000). Esses insetos geralmente apresentam a cabeça alongada e estreita, com as peças bucais longas e curvadas; o abdômen é frequentemente alargado, de modo que as asas não cobrem completamente a largura do corpo (CRUZ, 2007).

Espécies predadoras da família Reduviidae estão associadas a várias culturas de importância agrícola. Essa família destaca-se por incluir um importante grupo de insetos predadores encontrados em muitas culturas de interesse econômico, e que exercem importante papel no controle biológico de artrópodes fitófagos. (BUENO & BERTI FILHO 1991; GIL-SANTANA & ZERAIK 2003; JAHNKE et al. 2003; ROCHA et al. 2002).

#### 4.6 Ordem Hymenoptera

Hymenoptera é a ordem com maior diversidade e inclui aproximadamente 75% de todas as espécies de parasitoides descritas (BELSHAW *et al.*, 2003).

Essa ordem foi a mais expressiva em relação à quantidade de famílias capturadas nas armadilhas adesivas. Foram 2.356 indivíduos, pertencentes a 29 diferentes famílias. Dentre elas, Trichogrammatidae apresentou 274 indivíduos e Braconidae apresentou 256. Outras famílias de bastante relevância foram Aphelinidae, Chalcididae, Dryinidae, Scelionidae e Vespidae. Nas avaliações visuais, foram avistados poucos representantes dessa ordem, sendo que dos 46 insetos avistados, 26 eram da família Vespidae e 13 eram da família Ichneumonidae, o que era esperado, tendo em vista que grande parte dos representantes dessa ordem são microhimenópteros e, portanto, não avistados a olho nú.

A família Braconidae é composta quase exclusivamente por vespas parasitoides, possuindo mais de 19 mil espécies descritas (YU et al., 2016) número que pode chegar a cerca de 50 mil (DOLPHIN e QUICKE, 2001). A grande maioria consiste de parasitoides primários de estágios imaturos de Lepidoptera, Coleoptera



e Diptera e, normalmente, estão associados a apenas um hospedeiro (Sharkey, 1993), podendo algumas espécies, atacar ovos, pupas e até mesmo adultos de seus hospedeiros. As formas adultas são de vida livre e alimentam-se de fluídos vegetais (mel e pólen), nutrientes absorvidos, principalmente na fase imatura (JERVIS *et al.* 1993) O desenvolvimento larval resulta na morte do hospedeiro (GODFRAY 1994).

A maioria das espécies de Braconidae é cosmopolita e apresenta hábito diurno (GAULD 1991; LEWIS & WHITFIELD 1999), de tamanho pequeno a moderado e capazes de voos direcionados.

Os Trichogrammatidae constituem um importante grupo de inimigos naturais com potencial para o controle biológico por eliminarem a praga antes que qualquer dano seja causado à cultura (BLEICHER & PARRA, 1989; BOTELHO *et al.*, 1995). A utilização de *Trichogramma* é realizada mundialmente em mais de 16 milhões de hectares de diversas culturas de importância agrícola (VAN LENTEREN 2003).

Espécies do gênero *Trichogramma* são classificadas como parasitóides generalistas, contudo, podem apresentar afinidade por determinados hospedeiros (PRATISSOLI & PARRA, 2001, MANSFIELD & MILLS, 2003). Devido a sua preferência por hospedeiros lepidópteros, a presença da lagarta dos brotos (*P. unionalis*) na área de estudo pode indicar o número alto de tricogramatídeos encontrados.

Os insetos pertencentes à família Vespidae e subfamília Polistinae, são valiosos no controle biológico e na manutenção das cadeias tróficas, tanto em agrossistemas ou em ambientes naturais, pois agem como predadores de diversos insetos fitófagos, em especial larvas de lepidópteros, em várias culturas de interesse econômico, como tomate, café, milho, eucalipto, frutas cítricas e hortaliças (PREZOTO, 1999; CARPENTER & MARQUES, 2001, SOUZA *et al.*, 2008).

A subfamília Polistinae possui distribuição ampla, embora sua maior diversidade esteja na região Neotropical, principalmente no Brasil (CARPENTER & MARQUES, 2001).

Os micro himenópteros parasitoides são representados por diversas famílias, especialmente por Platygasteridae, Pteromalidae e Torymidae, menos comumente por Ceraphronidae, Encyrtidae, Eupelmidae e Eulophidae, e mais raramente por Braconidae e Ichneumonidae (GAGNÉ, 1989).

Os autores Perioto & Tavares (1999), fazem os seguintes apontamentos sobre as famílias de parasitoides a seguir: os aphelinídeos são parasitoides de uma grande variedade de insetos, sendo conhecidas cerca de 1.000 espécies no mundo, em 38 gêneros, ocorrendo 16 espécies em dois gêneros no Brasil. Os representantes de Elasmidae são ectoparasitoides de insetos, especialmente de fases imaturas de lepidópteros. É uma família com um único gênero, *Elasmus* Westwood, 1883, com 200 espécies, das quais, cinco ocorrem no Brasil.

Ainda conforme citam Perioto & Tavares (1999), os Eulophidae são ecto ou endoparasitoides de ovos, larvas e pupas de vários insetos, incluindo dípteros (particularmente Cecidomyiidae), himenópteros (Cynipoidea), coleópteros e ácaros Eriophyidae. Existem 3.300 espécies em 280 gêneros, sendo que 103 espécies de 48 gêneros ocorrem no Brasil. Os Encyrtidae são na maioria das vezes, parasitoides de Coccoidea (Hemiptera). No Brasil, ocorrem 96 espécies em 62 gêneros, e no mundo, são conhecidas 3.200 espécies, em 450 gêneros.

Os insetos pertencentes à família Eupelmidae, são majoritariamente parasitoides ou hiperparasitoides facultativos das principais ordens de insetos. Compreendem 850 espécies em 45 gêneros, das quais, 27 espécies de 12 gêneros estão presentes no Brasil. Ainda segundo os autores, a família Mymaridae é composta de parasitoides de ovos, principalmente de Hemiptera, Psocoptera, Coleoptera, Diptera e Orthoptera. São identificadas 1.300 espécies em 100 gêneros. No Brasil, tem-se registro de 21 espécies em nove gêneros. Já os pteromalídeos (Hymenoptera: Pteromalidae), são parasitoides e em alguns casos, predadores de insetos. São conhecidas 3.000 espécies em 551 gêneros no mundo, dentre as quais 110 espécies, em 55 gêneros, ocorrem no Brasil. (PERIOTO & TAVARES, 1999).

De Santis (1980), considera os indivíduos de Bethylidae como parasitoides de larvas e ocasionalmente de pupas de Coleóptera e Lepidóptera. Ocorrem No Brasil, 112 espécies em 16 gêneros. Ainda de acordo com De Santis (1980), os microhimenópteros da família Platygastriidae são parasitoides de insetos, principalmente de Cecidomyiidae (Diptera). No Brasil, ocorrem 15 espécies em 5 gêneros.

Por último, os scelionídeos (Hymenoptera: Scelionidae) são parasitoides de ovos de insetos e aranhas, tendo registro de 68 espécies em 10 gêneros no Brasil. (DE SANTIS, 1980).

#### 4.7 Ordem Neuroptera

Os insetos pertencentes a essa ordem, foram contabilizados majoritariamente, através das armadilhas adesivas amarelas. Ambos, Chrysopidae e Hemerobiidae, apresentaram 57 representantes cada. Além destes, foram avistados 42 crisopídeos e centenas de ovos pedicelados (não considerados, contudo, neste estudo) nas avaliações visuais.

A família Chrysopidae é formada por um grupo de insetos predadores encontrados em muitas culturas de interesse econômico, desempenhando papel importante no controle biológico de artrópodes fitófagos (NÚÑEZ, 1988, DAANE *et al.* 1996). A maioria das espécies possui vasta distribuição geográfica, habitats variados e alimentam-se de uma ampla diversidade de presas. Além desses atributos, a grande capacidade de busca e voracidade das larvas, o alto potencial reprodutivo, a resistência a certos inseticidas e a facilidade de criação em laboratório, são fatores que favorecem o uso desses insetos em programas de controle biológico (NÚÑEZ, 1988, DAANE *et al.* 1996).

De acordo com Penny (2002), esses predadores ocorrem em ecossistemas naturais ou modificados pela ação antrópica (De FREITAS & PENNY, 2001, CORRALES & CAMPOS, 2004, MILICZKY & HORTON 2005); todavia, a maioria das espécies encontra-se em paisagens cobertas por florestas, com exceção dos representantes da tribo Chrysopini, que podem ser achados em grandes populações nos cultivos agrícolas e pastagens (ADAMS & PENNY, 1987, De FREITAS & PENNY 2001, DUELLI *et al.* 2002, PENNY, 2002).

A família Hemerobiidae também apresenta importância no controle de insetos, pois, tanto larvas quanto adultos, alimentam-se de ampla variedade de pequenos artrópodes, principalmente de afídeos, coccídeos, psilídeos, ácaros e outras espécies de corpo macio (MONSERRAT, 1990).

## 5 CONCLUSÕES

Foram capturados insetos pertencentes a 43 famílias de inimigos naturais (predadores e parasitoides) nas armadilhas adesivas, o que atesta uma diversidade expressiva do olival estudado de acordo com a periodicidade e o método amostral utilizado.

A presença de 43 famílias de inimigos naturais, observados em quantidades expressivas, indica que o olival oferece boas condições para a permanência de inimigos naturais, proporcionando-lhes alimento (sobretudo cochonilhas e lepidópteros pragas da oliveira) e abrigo.

As armadilhas adesivas e as análises visuais divergiram quanto ao número de indivíduos e famílias observadas, como era esperado. Enquanto as armadilhas adesivas amarelas apresentaram maior número de insetos da família Dolichopodidae (Diptera), nas avaliações visuais, a maior constatação foi de Reduviidae (Hemiptera), mostrando a importância de contabilizar os inimigos naturais através de diferentes métodos.

Não houve diferença significativa entre as variedades de oliveira quanto ao número de famílias e de inimigos naturais encontrados, de forma que não foi possível inferir que esses inimigos naturais apresentem preferência por uma variedade específica.

Os resultados deste trabalho constituem uma base de informações sobre predadores e parasitoides que podem estar presentes num olival nas condições geográficas do experimento em questão, possibilitando um modelo a futuros estudos que analisem agroecossistemas e sua biodiversidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P. A.; PENNY, N. D. **Neuroptera of the Amazon Basin II: introduction and Chrysopini**. Acta Amazon 15: 413-479. 1987.
- ALFEI, B.; PANELLI, G. **Guida alla razionale coltivazione dell'olivo**. Ancona: ASSAM Agenzia Servizi Settore Agroalimentare, 2002, 239p.
- ALMEIDA, L. M. de; CARVALHO, R. C. Z. **A new species of Azya Mulsant from Brazil (Coleoptera, Coccinellidae) feeding on Pulvinaria paranaensis Hempel (Homoptera, Coccidae) in Ilex paraguariensis St. Hil. (Aquifoliaceae)**. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 643-645, 1996.
- AMBROSE, D. P. **Assassin Bugs (Reduviidae excluding Triatominae)**. pp.695-712. In: SCHAEFER; C.W. & PANIZZI, A. R. (eds.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton, CRC Press. 828p., 2000.
- AMBROSE, D. P. & CLAVER, M. A. **Functional and numerical responses of the reduviid predator, Rhynocoris fuscipes F. (Het., Reduviidae) to cotton leafworm Spodoptera litura F. (Lep., Noctuidae)**. Journal of Applied Entomology 121: 333-336, 1997.
- AZEVEDO, C. O. & H. S. SANTOS. **Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 11/12:117-126, 2000.
- BARTLETT, B. R. Coccidae. In: CLAUSEN, C. P. (Ed.). **Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review**. Washington: USDA/ARS, Handbook, 480, (Agriculture Handbook, 480). p. 57-74. 1978.
- BATEMAN, M. A. **Fruit flies, pp. 11–49**. In V. L. Delucchi [ed.], **Studies in biological control**. Cambridge University Press, England, 1976.
- BELSHAW, R.; GRAFEN, A.; QUICKE, D. L. J. **Inferring life history from ovipositor morphology in parasitoid wasps using phylogenetic regression and discriminant analysis**. Zoological Journal of the Linnean Society, v. 139, n. 2, p. 213-228, 2003.
- BEN-DOV, Y., MILLER, D. R. & GIBSON, G. A. P. (2009) **ScaleNet: a database of the insects of the world**. [Online]  
<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm> (acessado 25 Janeiro 2021).
- BENTO, A. **Estudo sobre a traça da oliveira Prays oleae (Bern.) na Terra Quente Transmontana na óptica da Protecção Integrada**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia: 209 Pp. Tese de Mestrado em Protecção Integrada. 1994.

BERTONCINI, E. I. **CULTIVO DE OLIVEIRAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**. Pesquisa & Tecnologia, vol. 9, n. 2, Jul-Dez 2012.

BOARETTO, M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S. **Amostragem de insetos**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006.

BROADBENT, L. **Aphis migration and efficiency of the trapping method**. Appl. Biol. 35: 379–394, 1948.

BUENO, V.H.P. & BERTI E. F. **Controle biológico com predadores**. Informe Agropecuário, 15: 41-52. 1991.

BYBEE, S. M; TAYLOR S. D; NELSON C. R; WHITING M. F. **A phylogeny of robber flies (Diptera:Asilidae) at the subfamilial level: molecular evidence**. Molecular Phylogenetics and Evolution, v.30, n.3, p 789-797. 2004.

CARDOSO, A. (1990). **Estudo prévio dos Coccinelídeos encontrados sobre os citrinos em Portugal**. Bol. San. Veg. Plagas 16: 105-111.

CARPENTER, J. M. & MARQUES O. M. **Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae)**. Salvador: Universidade Federal da Bahia (Publicações digitais, 2), 2001.

CHANCELLOR, T. C. B., A. G. COOK, K. L. HEONG & S. VILLAREAL. **The flight activity and infectivity of the major leafhopper vectors (Hemiptera: Cicadellidae) of rice tungro viruses in an irrigated rice area in the Philippines**. Bull. Entomol. Res. 87: 247–258, 1997.

CHANDLER, L. D. **Flight activity of Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae) in relationship to placement of yellow traps in bell pepper**. J. Econ. Entomol. 78: 825–828, 1985.

CHIARADIA, L.A.; CROCE, D.M. **Caracterização, danos e manejo de pragas da oliveira**. Agropecuária Catarinense, v.21, p.53-55, 2008.

CHO, K. J., C. S. ECHEL, J. F. WALGENBACH & G. G. KENNEDY. **Comparison of colored sticky traps for monitoring thrips populations (Thysanoptera: Thripidae) in stacked tomato fields**. J. Entomol. Science 30: 176–190, 1995.

CLARKE, K. R. & GOREY, R. N., **PRIMER v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E Ltd, Plymouth, UK. 2006.

CORRALES, N.; CAMPOS, M. **Populations, longevity, mortality and fecundity of Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae) from olive orchards with different agricultural management systems**. Chemosphere 57: 1613-1619. 2004.

COSTA, L. T. **Desempenho competitivo da cadeia produtiva do azeite de oliva extravirgem no Rio Grande do Sul**. (Dissertação de Mestrado em Agronegócios). Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2019. 97 pCOTES, B., CAMPOS, M., PASCUAL, F., RUANO, F. **The Ladybeetle Community (Coleoptera: Coccinellidae) in**

**Southern Olive Agroecosystems of Spain.** Environmental Entomology 39(1), p.79-87, 2010.

COUTINHO, E. F. (Ed.). **A cultura da Oliveira.** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2006. 143 p.

COUTINHO, E. F.; JORGE, R.O.; HAERTER, J.A.; COSTA, V.B; **Oliveira: aspectos técnicos e cultivo no sul do Brasil,** Embrapa, 2015. p.146-152

CRUZ, L. **Controle biológico de Pragas na cultura de milho para produção de conservas (minimilho), por meio de Parasitóides e Predadores.** Sete lagoas; EMBRAPA - C PMS. 45p. (EMBRAPA - C PMS. Circular Técnica, 91). 2007b.

CYTRYNOWICZ, M., J. S. MORGENTE & H. M. L. De SOUZA. **Visual responses of South American Fruit flies *Anastrepha praterulus* and Mediterranean fruit flies *Ceratitis capitata* to colored rectangles and spheres.** Environ. Entomol. 11: 1202–1210, 1982.

DAANE, K. M.; YOKOTA G. Y.; ZHENG, Y. & HAGEN K. S. **Inundative release of common green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) to suppress *Erythroneura variabilis*.** 1996.

De FREITAS, S.; PENNY, N. D. **The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. Proc Calif Acad Sci 52: 245-395.** *elegantula* (Homoptera: Cicadellidae) in vineyards. Environ. Entomol. 25: 1224-1235. 2001

De SANTIS, L. **Catálogo de los Himenópteros Brasileños de la serie parasítica: incluyendo Bethyoidea.** Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1980.

DEMITTO, G. A; **INSETOS PRAGA ASSOCIADOS À OLIVEIRA, *Olea europaea* L. EM PLANTIO LOCALIZADO NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ,** 27º Encontro Anual de Iniciação Científica, Universidade Estadual de Maringá, 2018. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/eaic2018/anais/artigos/2919.pdf>

DIKOW, T. **A phylogenetic hypothesis for Asilidae based on a total evidence analysis of morphological and DNA sequence data (Insecta: Diptera: Brachycera: Asiloidea).** Organisms, Diversity & Evolution, v.9, n.3, p.165-188. (2009).

DOLPHIN, K., QUICKE, D.L. 2001. **Estimating the global species richness of an incompletely described taxon: an example using parasitoid wasps (Hymenoptera, Braconidae).** Biological Journal of the Linnean Society, 73(3), 279-286.

DUELLI P.; OBRIST, M. K.; FLUCKIGER, P. F. **Forest edge are biodiversity hotspots – also for Neuroptera.** Acta Zool Acad Scient Hungar 48: 75-87. 2002.

EMDEN, H. F. van; WILLIAMS, G. F. **Insect stability and diversity in agro-ecosystems. Annual Review of Entomology,** Palo Alto, v. 19, p. 455-474, 1974.

- FARIAS, P. R. S; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C. **Amostragem seqüencial (presença-ausência) para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho.** Neotropical Entomology, Londrina, v. 30, n. 4, p. 691-695, 2001.
- FISHER, R. **Studies in Crop Variation. I. An examination of the yield of dressed grain from Broadbalk.** *Journal of Agricultural Science*. 11 (2): 107–135.
- FREITAS, S. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas.** Jaboticabal: Funep, 2001;
- GAGNÉ, R.J. **The Plant-Feeding gall midges of North America.** Cornell University Press, Ithaca. 1989.
- GAULD, I. D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. **Memoirs of the American Entomological Institute 47:** 1-589.
- GERLING, D. & A. R. HOROWITZ. **Yellow traps for evaluating the population levels and dispersal patterns of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae).** *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77: 753–759, 1984.
- GIL-SANTANA, H. R. & ZERAIK, S. O. **Reduviidae de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil (Hemiptera, Heteroptera).** *Revista Brasileira de Zoociências*, 5:121-128., 2003.
- GREATHEAD, D. J.; GREATHEAD, A. H. **Biological control of insect pests by insect parasitoids and predators: the BIOCAT database.** *Biocontrol News and Information*, v. 13, n. 4, p. 61-68, 1992 1994. 484 p.
- GREINER, S. **Applied biological control with Tachinid Flies (Diptera: Tachinidae): A review.** *Anzeiger für schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, v.61, p.49-56, 1988.
- GONZÁLEZ-MORENO, A.; BORDERA, S; LEIRANA-ALCOCER, J; DELFÍN-GONZÁLEZ, H; BALLINA-GÓMEZ, H,S; (2018) **Explaining variations in the diversity of parasitoid assemblages in a biosphere reserve of Mexico: evidence from vegetation, land management and seasonality.** *Bulletin of Entomological Research* 108(5): 602–615.
- GOTELLI, N. J., COLWELL, R. K. **Estimating species richness. Pages 39– 54 in A Magurran and B McGill editors. Biological diversity: frontiers in measurement and assessment.** Oxford University Press, Oxford, UK. 2011.
- HANSON, P. E. & I. D. GAULD (eds.). 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica.** Oxford, Oxford University Press, xii + 893p.
- HART, W., D. MEYERDIRK, M. SANCHEZ, W. STONE & R. RHODE. **Development a trap for the citrus blackfly, *Aeurcanthus woglumi* Ashby.** *Southwest. Entomol.* 3: 219–225, 1978.



- HAWKINS, B.A., SHAW, M.R., ASKEW, R.R. 1992. **Relations among assemblage size, host specialization, and climatic variability in North American parasitoid communities.** *The American Naturalist*, 139(1), 58-79.
- HEATCOTE, G. D. **The comparison of yellow cylindrical, flat and water traps, and of Johnson suction traps, for sampling aphids.** *Ann. App. Biol.* 45: 133–139, 1957.
- HERTING, B.; DELY-DRASKOWITS, A. **Family Tachinidae.** In: SOÓS, A.; PAPP, L. (Ed.). **Catalogue of palaeartic Diptera Anthomyiidae – Tachinidae.** Budapest: Mottó Printing. p.118-458., 1993.
- HEINZ, K. M., M. P. PARELLA & J. P. NEWMAN. **Time – efficient use of yellow sticky traps in monitoring insect populations.** *J. Econ. Entomol.* 85: 2263–2269, 1992.
- HILL, A. R. & G. H. S. HOOPER. **Attractiveness of various colors to Australian thephritid fruit flies in the field.** *Entomol. Exp. Appl.* 35: 119–128, 1984.
- HEGAZI, E.; HERZ, A.; HASSAN, S.A.; KHAFAGI, W.E.; AGAMY, E.; ZAITUN, A.; EL-AZIZ, G.A.; SHOWEIL, S.; EL-SAID, S.; KHAMIS, N. **Field efficiency of indigenous egg parasitoids (Hymenoptera, Trichogrammatidae) to control the olive moth (*Prays oleae*, Lepidoptera, Yponomeutidae) and the jasmine moth (*Palpita unionalis*, Lepidoptera, Pyralidae) in an olive plantation in Egypt.** *Biological Control*, v.43, n.2, p.171-187, 2007.
- HEIM, G. **Effect of insecticidal sprays on predators and indifferent arthropods found on olive trees in the north of Lebanon.** In: Cavalloro, R. & Crovetto, R. (Eds.). *Integrated pest control in olive-groves Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Joint Meeting.* Pisa/3-6 April, 1984. p.456-465.
- IAPAR, **Cartas climáticas do estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1978, 38p.
- INTERNATIONAL OLIVICULTURE COUNCIL. **World Olive Oil Figures.** 2020. Disponível em: <https://www.internationaloliveoil.org>.
- JAHNKE, S. M.; REDAELLI, R. L.; & DIEFENBACH, L. M. G. **Population dynamics of *Cosmoclopius nigroannulatus* Stål (Hemiptera, Reduviidae) in tobacco culture.** *Brazilian Journal of Biology*, 62:819-826, 2002.
- JERVIS, M. A.; N. A. KIDD; M. G. FITTON; T. HUDDLESTON & H. A. DAWAH. 1993. Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. *Journal of Natural History* 27: 67-105.
- JOHNSON, N. L.; KOTZ, S. **Encyclopedia of statistical science.** New York: John Wiley, 1988. 6332 p.
- KAÇAR, G.; ULUSOY, M. R. **Determination of predators and parasitoids of Olive leaf moth *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) in olive orchards in**

**the eastern Mediterranean region of Turkey.** Türk. biyo. мүc. derg. (Turkish J. Biol. Control), 2(1): 39-48, 2011.

KAUL, V. et al. **Green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) recorded as a new pest of olive in India.** Journal of Asian-Pacific Entomology, v.10, n.1, p.81-83, 2007.

LASALLE, J., GAULD, I. D. 1991. **Parasitic Hymenoptera and the biodiversity crisis.** Redia, 74(3, Appendix), 315-334.

LIVRAMENTO, D. E.; OLIVEIRA, A. F. **Ecofisiologia da oliveira, alguns aspectos de fotossíntese, temperatura e radiação solar. Azeitonas e azeite de oliva: tecnologias de produção. Informe agropecuário EPAMIG**, v. 27, n. 231, p. 27–28, 2006.

LEWIS, C. N. & WHITFIELD, J. B. **Braconid wasp (Hymenoptera: Braconidae) diversity in forest plots under different silvicultural methods.** Environmental Entomology 28(6): 986-997. 1999.

LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. **El olivo.** Madrid: Mundi-Prensa, 533p, 1980.

MAGURRAN A. E. **Medindo a diversidade biológica.** Editora UFPR, Curitiba 261p, 2011.

MAGURRAN, A. E. & MCGILL, B. J. 2011. **Biological diversity: frontiers in measurement and assessment.** Oxford University Press, Oxford, UK.

MAHR, D. **The major groups of natural enemies; Predators, Part IV.** *Midwest Biological Control News (on line)* Vol. V, 4.  
<http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/fea504.html>, (1998).

MALDONADO-CAPRILES, J. **Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World (Insecta: Heteroptera).** Caribbean Journal of Science (Special edition): 1-694, 1990.

MANSFIELD, S. & MILLS, N.J. **A comparison of methodologies for the assessment of host preferences of the gregarious egg parasitoid *Trichogramma platneri*.** Biol. Control 29: 332- 340. 2003.

MARTÍNEZ, J. L. V. & Ruíz, R. G. (1999). **Bases metodológicas para la evaluación del impacto ocasionado por las aplicaciones insecticidas sobre los enemigos naturales de las plagas del olivo (II).** *Phytoma (España)*

MATTESON, N. A. & L. I. Terry. **Response to color by male and female *Frankliniella occidentalis* during swarming and non-swarming behaviour.** Entomol. Exp. App. 63: 187–201, 1992.

McGEOCH, M. A. **The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators.** Biology Review, v.73, n. 2, p. 181-201, 1998.

MELAMED-MADJAR, V., S. COHEN, M. CHEN, S. TAM & D. ROSILIO. **Observations on populations of Bemisia tabaci Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton adjacent to sunflower and potato in Israel.** Israel J. Entomol. 13: 71–78, 1979.

MELIN, D.; **Contribution to the knowledge of the biology, metamorphosis and distribution of the swedish Asilids.** Zoologiska Bidrag fran Uppsala, v.8, n.1, p.317. (1923).

MELO, L. A. S. et al. **ARMADILHA PARA MONITORAMENTO DE INSETOS, Comunicado Técnico da Embrapa Meio Ambiente Comunicado Técnico da Embrapa Meio Ambiente,** Embrapa, 2001

MENSAH, R. K. **Evaluation colored sticky traps for monitoring populations of Austroasca vividigrisea (Paoli) (Homoptera: Cicadellidae) on cotton farms.** Aust. J. Entomol. 35: 349–353. 112: 32-42, 1996.

MEYERDIRK, D. E. & G. N. OLDFIELD. **Evaluation of trap color and height placement for monitoring Circulifer tenellus (Baker) (Homoptera: Cicadellidae).** Can. Entomol. 117: 505–511, 1985.

MILICZKY, E. R.; HORTON, D. R. **Densities of beneficial arthropods within pear and apple orchards affected by distance from adjacent native habitat and association on natural enemies with extraorchard host plants.** Biol Control 33: 249-259. 2005

MONSERRAT, V. J.; **A systematic checklist of the Hemerobiidae of the world (Insecta: Neuroptera).** In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 3, Pretoria. Advances in Neuropterology; Proceedings...Pretoria, p. 215–262, 1990.

MONTGOMERY, D., PECK E. A; VINNING, G. G. **Introduction to Linear Regression Analysis.** Wiley, New York. 2001.

MORENO, C.E. **Métodos para medir la biodiversidade M&T – Manuales y Tesis SEA,** vol. 1. Zaragoza. p. 84, 2001.

MORRIS, T. I., SYMONDSON, W. O. C., KIDD, N. A. C. & CAMPOS, M. (2000). **Coleópteros depredadores y su incidencia sobre Prays oleae (Lepidoptera, Plutellidae) en el olivar.** Phytoma (España) 118: 43-52.

NAGENDRA H. **Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity.** Applied Geography. 22:175–186. 2002.

NAKANO, O. **Armadilhas para insetos pragas agrícolas e domésticas.** Piracicaba: FEALQ, 2000. 76 p.

NAVA, D. E; SCHEUNEMANN, T. **Informações técnicas sobre a lagarta-da-oliveira,** 2017.

NEETHIRAJAN, S; KARUNAKARAN, C; JAYAS, D.S; WHITE, N.D.G. **Detection techniques for stored-product insects in grain.** Food Control 18. p157–162, 2007.

NEUMANN, M. & STARLINGER, F. **The significance of different indices for stands structure and diversity in forests.** Forest Ecology and Management, 145, 91–106. 2001.

NÚÑEX, Z. E. **Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae).** Rev. Per. Entomol. 31: 76-82. 1988.

OLIVEIRA, A. F.; ABRAHÃO, E. **Botânica e morfologia da oliveira (*Olea europaea* L.). Informe agropecuário EPAMIG. Azeitonas e azeite de oliva: tecnologias de produção,** v. 27, n. 231, p. 16–17, 2006.

OLIVEIRA, M. C.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; CARDOSO, M. G. **Características fenológicas e físicas e perfil de ácidos graxos em oliveiras no sul de Minas Gerais.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n. 1, p. 30–35, 2012.

PATANITA et al. **Riqueza e abundância de artrópodes em parcelas de olival biológico,** 2016

PATANITA, M.I.; REIS, J. **Monitoring of the main pests of olive in Alentejo (Portugal).** In: INTERNATIONAL CONGRESSO OF CROP PROTECTION, 59. 2007, Bragança,. Proceedings... Bragança, International Organisation for Biological Control, 2007. 141.

PEARSALL, I. A. **Daily flight activity of the western flower thrips (*Thysanoptera, Thripidae*) in nectarine orchards in British Columbia, Canada.** J. App. Ent. 126: 293– 302, 2002.

PENNY, N. D. **Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, Ilhas Caraíbas e América do Sul.** Acta Amazônica 7, 61p (supl). 1977

PENNY, N. D. **A guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica.** Proc Calif Acad Sci, San Francisco 53: 161-457. 2002.

PEREIRA, W; TANAKA, O.K. **Estatística: conceitos básicos.** 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1990, 340p.

PERIOTO, N.W. & TAVARES, M.T. **Hymenoptera.** In **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. 5. Invertebrados Terrestres (C.R.F. Brandão & E.M. Cancellato, eds).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 156-168. 1999

PESTANA-BAUER, V. R.; GOULARTE-DUTRA, F. L.; ZAMBIAZI, R. M. **Caracterização do fruto da oliveira (variedade Carolea) cultivada na região sul do Brasil.** Alimentos e Nutrição, v. 22, n. 1, p. 79–87, 2011.

PIANKA, E.R. **Evolutionary Ecology.** 5. ed. New York: HarperCollins, 1994.

PRADO, E; LARRAÍN, P.; VARGAS, H; BOBADILLA, D. **Plagas del olivo: sus enemigos naturales y manejo**. Santiago, Chile: INIA, 2003. 74p. (INIA. Colección Libros, 8).

PRADO, E.; SILVA, R.A. **Principais pragas da oliveira: biologia e manejo**. Informe Agropecuário Epamig, v.27, n.231, p.79-83, 2006.

PRATISSOLI, D. & PARRA J. R. P.; **Seleção de Linhagens de Trichogramma pretiosum Riley (Hymenoptera:Trichogrammatidae) para o Controle das Traças Tuta absoluta (Meyrick) e Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)**. Neotrop. Entomol. 30: 277-282. 2001.

PREZOTO, F. **Manejo de vespas e marimbondos em ambientes urbanos**. In: **PINTO, A. S., ROSSI, M. M. & SALMERON, E. (Org.). Manejo de pragas urbanas**. Piracicaba: Ed. Piracicaba, 2007.

REI, F.M. de C.T. **A artropodofauna associada ao olival no âmbito da protecção de cultura contra pragas**. 2006, 307f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Évora. et al. Soil spiders in differing environments: Eucalyptus plantations and grasslands in the Pampa biome, southern Brazil. Revista Colombiana de Entomología, v. 36, n. 1, p. 277-284, 2010.

RICOTTA, C. **Through the jungle of biological diversity**. Acta Biotheoretica, v. 53, n. 1, p. 29-38, 2005.

RICALDE, M. P.; **Artropodofauna associada à cultura da oliveira (Olea europaea L.) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese, Universidade Estadual de Pelotas, 76p. 2013.

ROCHA, L., REDAELLI, L. R.; STEINER, M. G. **Extração de alimento por Cosmoclopius nigroannulatus Stål (Hemiptera: Reduviidae) de ninfas de Spartocera dentiventris (Berg) Hemiptera: Coreidae)**. Neotropical Entomology, 31:601-607. 2002.

RUANO, F., LOZANO, C., TINAUT, A., PEÑA, A., PASCUAL, F., GARCÍA, P. & CAMPOS, M. (2000). **Impact of pesticides on beneficial arthropod fauna of olive groves. "Pesticides and Beneficial Organisms"**, Castelló, Spain/20 October 2000.

SHARKEY, M. J. Family Braconidae, p. 362-395. In: GOULET, H. & HUBER, J. T. (eds.). **Hymenoptera of the world: An identification guide to families**. Ottawa, Research Branch Agriculture Canada Publication 1894/E, vii + 668 p. 1993.

SHAPIRO, B.A & PICKERING, J. **Rainfall and parasitic wasp (Hymenoptera: Ichneumonidae) activity in successional forest stages at Barro Colorado, Nature, Monument, Panama, and La Selva Biological Station, Costa Rica**. *Agricultural and Forest Entomology* 2, 39-47. 2000.

SILVEIRA N. S. et al. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 1976. 419 p.

SIMÕES, A. M. A. **Development of parasitoid *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae) in tree common noctuidae of Azores Archipelago.** Tachinid Times, v.15, p.7, 2002.

SOUZA, M. M.; SILVA, M. A; SILVA, M. J. & ASSIS, N. G. R. **Barroso, A capital dos marimbondos, Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) do município de Barroso, Minas Gerais.** Belo Horizonte, MG.BIOTA, v.1, n. 3, p. 24–38, 2008.

SOUZA, R. M. B. **INIMIGOS NATURAIS DE PRAGAS PRESENTES EM OLIVEIRA, *Olea europaea* L. LOCALIZADO NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ.** 27º Encontro Anual de Iniciação Científica, Universidade Estadual de Maringá, 2018. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/eaic2018/artigos/2754.pdf>

SPOONER-HART, R. et al. **Field guide to olive pests, diseases and disorders in Australia.**

STATSOFT, Inc. **STATISTICA (data analysis software system)**, version 7.1. (2005). [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)

TEIXEIRA et al, 2000; GONÇALVES & TORRES. **Diversidade de artrópodes associados à oliveira (*Olea europaea* L.), no Algarve, 2004.**

TERAMOTO, J. R. S.; BERTONCINI, E. I.; PRELA-PANTANO, A. **Mercado dos produtos da oliveira e os desafios brasileiros.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 24- 32, 2013.

TORRES, M. R. & BUENO, A. M. **Introducción al conocimiento de la Entomofauna del olivar en la provincia de Jaén. Aspectos cualitativos. (I).** *Bol. San. Veg. Plagas* 26: 2000. p. 129-147.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. 2011. **Estudo dos insetos.** São Paulo: Cengage Learning. 809 p.

TSCHORSNIG, H. P.; BARTÁK, M.; **Tachinidae. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis.** *Biologia*, v.105, p.497-505, 2001.

VIEIRA, N. Y. C. et al. **Levantamento da entomofauna em área de cultivo de milho Bt, utilizando armadilhas de diferentes colorações.** In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7. 2011, Maringá: CESUMAR, 2011. p.5.

VIGGIANI, G., JESU, R. & GARONNA, A. P. **Catture d'Imenotteri parassitoidi con trappole innescate a feromone sessuale per il monitoraggio di *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae).** *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri* 53: 123-135, (1997).

VINSON, S. B. **Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae, p. 67-119.** In J.R.P Parra & R.A

**Zucchi (eds.), Trichogramma e o controle biológico aplicado.** Piracicaba, FEALQ, 324p. 1997.

WEBB, R. E. & F. F. SMITH. **Greenhouse whitefly control of an integrated regimen based on adult trapping and nymphal parasitism.** Bull. W. Palaearctic Reg. Sec. Int. Union Biol. Sci. 3: 235–236, 1980.

WELCH, J. L. & B. C. KONDRATIEFF. **Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) species composition of Western Colorado commercial peach orchards.** Southwestern Entomol. 18: 203–211, 1993.

WOOD, G. C.; **Manual of Nearctic Diptera**, p549-573. (1981).

YU, D.S.K., VAN ACHTERBERG C., HORSTMANN K. 2016. **Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015.** Database on flashdrive. [www.taxapad.com](http://www.taxapad.com), Ottawa, Ontario, Canada.