

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

FELIPE SPINA VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DE ARMADILHAS ADESIVAS PARA O LEVANTAMENTO DAS
PRINCIPAIS ORDENS DE INSETOS NA CULTURA DO *Pinus taeda***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2021

FELIPE SPINA VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DE ARMADILHAS ADESIAS PARA O LEVANTAMENTO DAS
PRINCIPAIS ORDENS DE INSETOS NA CULTURA DO *Pinus taeda***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso II, no Curso Superior
de Engenharia Florestal na Universidade
Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR,
campus Dois Vizinhos, como requisito de
aprovação na disciplina

Orientadora: Prof. Dr^a. Michele Potrich

Co-orientador: Prof. Dr. Eleandro José
Brun

DOIS VIZINHOS

2021



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos



Curso de Engenharia Florestal

TERMO DE APROVAÇÃO

UTILIZAÇÃO DE ARMADILHAS ADESIVAS PARA O LEVANTAMENTO DAS
PRINCIPAIS ORDENS DE INSETOS NA CULTURA DO *Pinus taeda*

por

FELIPE SPINA VIEIRA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 30 de Abril de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr^a. Michele Potrich
Orientador(a)

Prof. Dr. Eleandro José Brun
Co-orientador(a) (UTFPR)

Prof. Dr^a. Desses Aparecida de Oliveira Sereia
Membro titular (UTFPR)

Prof. MSc^a. Gabriela Libardoni
Membro titular (UTFPR)

- O termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

RESUMO

VIEIRA, Felipe. S. **Utilização de Armadilhas Adesivas Para o Levantamento das Principais Ordens de Insetos na Cultura do *Pinus taeda*** 2021 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

Conhecer a população entomológica de um povoamento florestal possibilita entender a dinâmica e a flutuação populacional das principais ordens presentes em um reflorestamento. O presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento das principais ordens de insetos na cultura do pinus através do uso de armadilhas adesivas de coloração amarela. O experimento foi realizado no município de Enéas Marques, região sudoeste do Paraná. Foram instaladas armadilhas adesivas de coloração amarela em um plantio florestal de *Pinus taeda* com 10 anos de idade. Os 10 pontos de coleta foram distribuídos de forma uniforme, sendo colocadas 2 armadilhas adesivas amarelas por ponto, uma na linha e outra na entre linha de plantio. Foram realizadas 9 coletas entre Janeiro a Setembro de 2019, as armadilhas adesivas foram recolhidas, substituídas mensalmente e avaliadas no Laboratório de Controle Biológico I e II da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Realizando-se a classificação dos insetos em suas respectivas ordens e a contagem dos indivíduos coletados. Foram identificados 3218 insetos pertencentes as ordens Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera, Blattodea, Mantodea, Orthoptera e Phasmatodea, avaliando a flutuação populacional de cada ordem de acordo com os dados coletados em relação as variáveis climáticas de temperatura média do período e precipitação média do período. Verificou-se que as principais ordens encontradas em povoamento de *P. taeda* foram as ordens Hemiptera com 1573 indivíduos, Diptera com 903 indivíduos, Hymenoptera com 533 indivíduos e Coleoptera com 153 indivíduos. O uso de armadilhas adesivas amarelas para o levantamento entomológico na cultura do pinus apresentou um total de 9 diferentes ordens de insetos e 3218 indivíduos coletados. A variação de temperatura média e precipitação média, associado aos tratos silviculturas apresentaram influência no número de indivíduos coletados durante o período do estudo.

Palavras-chave: Flutuação Populacional, Incidência, Monitoramento.

ABSTRACT

VIEIRA, Felipe. S. **Use of Adhesive Traps to Survey the Main Orders of Insects in the Culture of *Pinus taeda*** 2021 37 f. Course Conclusion Paper (Graduation in Forest Engineering) - Federal University of Technology Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

Knowing the entomological population of a forest stand makes it possible to understand the population dynamics and fluctuation of the main orders present in a reforestation. This work aims to survey the main orders of insects in the pine culture through the use of yellow colored adhesive traps. The experiment was carried out in the municipality of Enéas Marques, in the southwestern region of Paraná. Adhesive yellow traps were installed in a 10-year-old *Pinus taeda* forest plantation. The 10 collection points were evenly distributed, with 2 yellow adhesive traps per point, one on the line and the other between the planting line. Nine collections were carried out between January 2019 and September 2019, the adhesive traps were collected, replaced monthly and evaluated at the Biological Control Laboratory I and II of the Federal Technological University of Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Performing the classification of insects in their respective orders and counting of individuals collected. 3218 insects belonging to the orders Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera, Blattodea, Mantodea, Orthoptera and Phasmatodea were identified, evaluating the population fluctuation of each order according to the data collected in relation to the average temperature variables of the period and precipitation average for the period. It was found that the main orders found in the population of *P. taeda* were the orders Hemiptera with 1573 individuals, Diptera with 903 individuals, Hymenoptera with 533 individuals and Coleoptera with 153 individuals. The use of yellow adhesive traps for the entomological survey in the culture of pine showed a total of 9 different orders of insects and 3218 individuals collected. The variation in average temperature and average precipitation, associated with forestry treatments, had an influence on the number of individuals collected during the study period.

Keywords: Population Fluctuation, Incidence, Monitoring.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS.....	9
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DO PINUS	10
3.2 IMPORTÂNCIA E NÚMEROS DA CULTURA DO PINUS	10
3.3 PRINCIPAIS ORDENS E INSETOS PRAGAS NA CULTURA DO PINUS	11
3.4 ARMADILHAS ADESIVAS	14
4 METODOLOGIA	15
4.1 ÁREA DE ESTUDO	15
4.2 MONITORAMENTO POPULACIONAL	16
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O pinus, com 1,64 milhão de hectares plantados é o segundo maior grupo de árvores plantado no Brasil, ficando atrás apenas do eucalipto. Os plantios de pinus se concentram principalmente na região Sul, com 87% das florestas plantadas de *Pinus* spp. do país, sendo o Paraná o principal produtor (IBA, 2020). Esta cultura tem uma cadeia produtiva que engloba papel e celulose, madeira cerrada, painéis, chapas, resina, compensados e remanufaturados, constituindo uma cultura importante no setor econômico florestal brasileiro (SHIMIZU, 2008) (EMBRAPA, 2020).

Desta forma empresas florestais têm ampliado suas áreas de plantio, visando suprir a demanda crescente por madeira, porém quando esses plantios são implantados e conduzidos sem as devidas práticas silviculturais adequadas, como a escolha de espécie adequada, preparo e manejo do solo, adubação, desbastes e desramas, geram povoamentos estressados devido à alta competição, favorecendo o surgimento de pragas florestais (CAROLO, 2015).

A cultura do pinus pode sofrer diversas perdas em produtividade, ocasionada por insetos-praga, introduzidos no Brasil, que atacam diretamente esta cultura, como a vespa-da-madeira *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Siricidae), que é originária da Europa, Ásia e Norte da África (WILCKEN et al., 2000). Outros importantes insetos exóticos que atacam a cultura do Pinus no Brasil são os pulgões-gigantes-do-pinus *Cinara pinivora* Wilson, 1919 (Hemiptera: Aphididae), e *Cinara atlantica* Wilson, 1919 (Hemiptera: Aphididae), originários dos Estados Unidos e Canadá e o gorgulho-do-pinus *Pissodes castaneus* De Geer, 1775 (Coleoptera: Curculionidae), uma praga nativa do Norte da África, Argélia e Ilhas Canário, encontrado também em grande parte da Europa (BEECHE CISTERNA et al., 1993; DE FERARI FONTECILLA et al., 1998).

Conhecer a população entomológica presente dentro da cultura possibilita entender a dinâmica dentro do povoamento, elencando as principais ordens que se desenvolvem e habitam o reflorestamento. O monitoramento de insetos é feito para identificação das populações e principalmente para identificação de insetos pragas, que tragam perda de qualidade e produtividade para os reflorestamentos. Esses levantamentos são realizados utilizando diferentes métodos, difundidos principalmente para identificação da vespa-da-madeira, como o de amostragem sequencial, que consiste no caminhamento na área, realizando a contagem de indivíduos atacados comparando com os parâmetros aceitáveis pré-estabelecidos (EMBRAPA FLORESTAS, 2014).

O uso de armadilhas adesivas amarelas ainda é pouco difundido na cultura do Pinus, grande parte dos estudos encontrados e dos dados obtidos por essa metodologia são

provenientes de experimentos com pragas na cultura do eucalipto. Pensado nisso é importante o uso de novas técnicas para o conhecimento das ordens de insetos presentes na cultura, em especial quando podem ser utilizadas em conjunto. A partir do conhecimento das principais ordens de insetos dentro de um povoamento de pinus, pode-se prever a ocorrência de insetos-pragas bem como a ocorrência de insetos benéficos dentro e no entorno desse ecossistema, auxiliando assim no manejo e controle das populações de pragas nestas florestas.

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Realizar o levantamento das principais ordens de insetos utilizando armadilhas adesivas amarelas na cultura do *Pinus taeda*.

Objetivos Específicos

- Avaliar a população das principais ordens entomológicas da cultura do Pinus, considerando as variações climáticas, utilizando dados de pluviosidade média e temperatura média da região.
- Analisar a diversidade populacional das principais ordens da cultura do Pinus em relação aos pontos de coleta.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DO PINUS

O gênero *Pinus* apresenta mais de 100 espécies, foi descrito e classificado pela primeira vez por Carlos Lineu em 1880. O *Pinus* tem origem nas regiões árticas e subárticas da Europa, Ásia, América do Norte, áreas tropicais da América Central, podendo também ocorrer em regiões montanhosas e temperadas (FOELKEL, 2008).

O gênero *Pinus*, pertencente à família *Pinaceae*, é representado por plantas lenhosas, em geral arbóreas, que variam de 3 a 50 metros de altura. As plantas apresentam tronco reto relativamente cilíndricos e copa em forma de cone. Possuem folhas em forma de acículas. A cor da madeira do cerne varia do amarelo-claro ao alaranjado ou castanho-avermelhado (LIMA et al., 1988)

A introdução de espécies de *Pinus* no Brasil teve seus primeiros resultados apresentados por Albert Löfgren, primeiro diretor do Instituto Florestal de São Paulo, relatado em “Notas sobre as plantas exóticas introduzidas no Estado de São Paulo”, com data de 1906, na qual foram apresentadas 16 espécies do gênero *Pinus*, 55 espécies do gênero *Eucalyptus* (KRONKA et al., 2005).

Em 1936 através do atual Instituto Florestal de São Paulo iniciaram-se os primeiros estudos referente as espécies denominadas pinus subtropicais, na qual foram introduzidas sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* e de *Pinus taeda*. Somente em 1955 na rede de Estações Experimentais do Instituto Florestal foram plantadas extensas áreas de florestas de *Pinus* denominados tropicais: *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus kesiya*, *Pinus patula*, *Pinus oocarpa*, *Pinus tecunumani*, *Pinus strobus* e *Pinus maximinoi*. Plantios estabelecidos ocupam aproximadamente 25.000 hectares nas diferentes Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo (KRONKA et al., 2005). Atualmente no Brasil a cultura possui área de 1,64 milhões de hectares ocupados com florestas de *Pinus* (IBA, 2020).

3.2 IMPORTÂNCIA E NÚMEROS DA CULTURA DO PINUS

O setor industrial brasileiro, derivado do processamento da madeira de pinus é abrangente, atendendo a indústria de celulose, painéis, madeira serrada, compensados e de remanufaturados de madeira (SHIMIZU, 2008). Os reflorestamentos de pinus na formação de

florestas produtivas apresentam-se como uma cultura significativa na conservação do solo, sendo uma cultura de longo prazo e de baixo impacto ambiental (SOUZA et al., 1982).

A silvicultura do gênero pinus tem como objetivo atender a demanda da indústrias da cadeia produtiva da madeira, de forma a diminuir a pressão exercida sobre as florestas nativas, minimizando o impacto ambiental (VASQUES, 2007).

No sul do Brasil a silvicultura do gênero *Pinus* contribuiu para expansão da indústria e o desenvolvimento socioeconômico em diversas regiões, com o surgimento de empresas como a KLABIN Papel e Celulose, PISA Papel de Imprensa S.A (atual NORSKE SKOG), INPACEL, SENGÉS Papel e Celulose e a IGUAÇU Celulose. A cultura permitiu também o investimento em novas tecnologias, como a fabricação de chapas e painéis com empresas como TAFISA e MASISA no estado do Paraná e SATIPEL e FIBRAPLAC no Rio Grande do Sul. (VASQUES, 2007).

No Brasil a área de florestas plantadas com fins industriais totalizou, em 2019, 9,0 milhões de hectares, representando em comparação a 2018 um aumento de 2,4%. Deste total, 1,64 milhões de hectares ocupados com florestas de Pinus, encontrando-se principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, somando 87% do total de florestas plantadas de pinus (IBA, 2020).

Diante da valorização do dólar frente ao real entre 2014 a 2016, somada a baixa taxa do consumo interno no país, muitas empresas intensificaram a exportação de madeira serrada e beneficiada. Um forte exemplo foi a madeira serrada de pinus que apresentou um forte aumento nas exportações subindo de US\$ 275 milhões em 2006 para US\$361 milhões em 2016, em 2017 e 2018 esses valores ultrapassaram os US\$ 400 milhões de dólares. Em 2019 apresentou uma queda de 3,5% na produção de madeira serrada, com diminuição das exportações e aumento do consumo interno (APRE, 2020).

3.3 PRINCIPAIS ORDENS E INSETOS PRAGAS NA CULTURA DO PINUS

Os insetos apresentam importância de destaque no meio ambiente, tendo papel fundamental na polinização de plantas. Segundo Ollerton et al. (2011), 87,5% das plantas com flores conhecidas, dependem de animais polinizadores. Algumas ordens de insetos podem atuar também de forma a prejudicar o desenvolvimento de diversas culturas agrícolas e florestais, afetando diretamente no desenvolvimento e provocando a morte das plantas.

A ordem Hemiptera é composta por insetos conhecidos como percevejos, barbeiros, baratas d'água, cigarrinhas, pulgões, cochonilhas e mosca-branca. São insetos

predominantemente sugadores, sugam continuamente a seiva das plantas causando sintomas como, amarelecimento, enrugamento e deformação, expelem substâncias açucaradas que contribuem para proliferação de fungos que reduzem a área de fotossíntese e a respiração das plantas, podem ainda injetar toxinas, transmitir viroses e bacterioses (IMENDES; IDE, 2002).

Em regiões temperadas, como no sul do país, os afídeos (Hemiptera) passam o inverno sobre as acículas e sobre as cascas dos pinus, na forma de ovo, durante o início do verão as fêmeas por partenogênese geram ninfas. Tipicamente os afídeos possuem várias gerações anuais, sendo a maior parte por partenogênese, habitualmente a última geração da temporada tende a ser sexuada. Porém, não se tem constatado, ainda, gerações sexuadas em afídeos do gênero *Cinara* no Brasil (SHIMIZU, 2008).

A ordem Hymenoptera é representada popularmente pelas abelhas, marimbondos, mamangavas, vespas, formigas entre outros. Segundo Rafael et al., (2012) estima-se que nessa ordem, o número de espécies varie entre 110 mil a 130 mil no mundo e no Brasil aproximadamente 10 mil espécies conhecidas, mas pode apresentar uma riqueza muito maior com cerca de 70 mil espécies.

A vespa-da-madeira é um inseto da ordem Hymenoptera, esta praga exótica representa uma ameaça aos povoamentos florestais de *Pinus* spp. (WILCKEN et al., 2000). Segundo Penteado, (2020) a vespa-da-madeira afeta aproximadamente, 1.000.000 ha. A vespa-da-madeira apresenta um ciclo de, aproximadamente, um ano, com os adultos voando no período de outubro ao início de janeiro e com picos populacionais de novembro a dezembro (PENTEADO & REIS, 2015). Os machos têm o início de emergência antes das fêmeas, aglomerando-se na copa das árvores, após a emergência as fêmeas se dirigem a essas aglomerações onde ocorre o acasalamento (WILCKEN et al., 2000).

Um dos principais insetos da ordem Hymenoptera de importância agrícola e florestal são as formigas cortadeiras, principalmente dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, são consideradas uma das principais pragas florestais, podendo causar a desfolha total de mudas e indivíduos adultos, principalmente na fase inicial dos plantios florestais, onde os danos podem ser irreversíveis levando a morte das mudas, sendo necessário o replantio de grandes áreas (DELLA; LUCIA; SOUZA, 2011).

As abelhas também pertencentes a ordem Hymenoptera, sendo essenciais para a polinização agrícola e florestal, destacando-se a espécie *Apis mellifera* (FONSECA et al., 2012). Estas abelhas produzem importantes produtos, como o mel, a cera (utilizada pelas abelhas para construção de favos e fechamento dos alvéolos), e o própolis (substância resinosa,

adesiva e balsâmica, utilizada pelas abelhas para o fechar frestas e entradas no ninho, possui propriedades bactericidas e fungicidas) (EMBRAPA, 2002).

Outro importante grupo de insetos pertencente a ordem Hymenoptera são as vespas. Segundo Pennacchi & Strand, (2006) estima-se que 10 a 20% das vespas sejam parasitoides, parasitando outros insetos presentes no ambiente. Insetos parasitoides podendo atuar de forma benéfica, realizando o controle biológico de insetos-praga que atacam culturas agrícolas e florestais.

A Ordem Coleoptera é popularmente representada pelos besouros, podendo ser encontrados em quase todos os ambientes. A maior parte das espécies são filófagas, porém apresentam indivíduos parasitas, predadores, necrófagos (carniça) e coprófagos (excrementos) (COSTA; IDE, 2006).

Entre os principais insetos da ordem Coleoptera para a cultura do pinus, destaca-se o gorgulho-do-pinus *Pissodes castaneus*. No Brasil, os primeiros registros destes insetos ocorreram em junho de 2001 (IEDE et al., 2004). O ataque deste inseto ocorre em plantios jovens de pinus principalmente localizados em índices de sítios ruins, solos encharcados, rochosos e de baixa fertilidade. A fase larval desse inseto é a que causa maiores danos, quando as larvas ficam na região do caule se alimentam do câmbio e da casca, formando galerias sinuosas que pode provocar um anelamento completo da planta. Quando localizadas na parte superior das plantas, as larvas atacam o broto dominante, preferindo as árvores com brotos mais altos, fazendo com que ocorra a perda de dominância, promovendo um desenvolvimento dos brotos laterais dando a árvore uma forma de arbusto (IEDE, 2007).

Entretanto existem insetos considerados benéficos dentro da ordem Coleoptera, como os insetos da família Coccinellidae. Estes destacam-se pela sua capacidade predatória, sendo responsáveis pelo controle populacional de outras espécies, podendo se alimentar de cochonilhas, afídeos, ácaros, fungos e plantas (GUERREIRO, 2004).

A Ordem Diptera é composta popularmente pelas moscas, mosquitos, varejeiras, pernilongos, borrachudos e mutucas. No Brasil ocorrem 8,7 mil espécies, com estimativa de 60 mil indivíduos (RAFAEL et al., 2012).

Segundo Souza et al, (2011) as moscas possuem hábitos diurnos, sendo importante polinizadora de diversas plantas. As moscas podem ser predadoras na fase larval, podendo alimentar-se de ácaros, pulgões, pequenas moscas, larvas de besouro e pequenas lagartas. Podem atuar também como parasitoides, podendo atacar larvas de mariposas e borboletas, ninfas e adultos de percevejos, grilos, gafanhotos e vespas.

3.4 ARMADILHAS ADESIVAS

As armadilhas adesivas amarelas são uma importante ferramenta para diversas culturas agrícolas e florestais, são utilizadas para o monitoramento de diferentes insetos-pragas que atuam como limitantes de diferentes culturas, apresentando diversos estudos que comprovam sua utilização.

Para Carvalho, (1986) os insetos são atraídos por radiações luminosas distintas da visão humana. Flechtmann et al. (1997) relatam que as cores preta, marrom e verde apresentam influência mínima na atratividade de insetos, enquanto as cores branca e amarela, atuam como atraentes de algumas ordens de insetos como os Coleoptera.

Relatos do uso e monitoramento de pragas realizado com armadilhas adesivas amarelas ocorreram tanto nos Estados Unidos quanto no México, sendo as armadilhas adesivas utilizadas em formato circular (PAINE et al., 2000). No Brasil estão sendo utilizadas armadilhas adesivas amarelas para o monitoramento de *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964, (Hemiptera: Psyllidae) desde fevereiro de 2004 (LITHOLDO, 2018).

As armadilhas adesivas amarelas apresentam 12,5 cm de comprimento e 10 cm de largura. (WILCKEN, 2005). Utiliza-se a armadilha adesiva amarela para o monitoramento do psilídeo-de-concha *G. brimblecombei* e seu parasitoide *Psyllaephagus bliteus* Riek, 1962 (Hymenoptera: Encyrtidae) (WILCKEN, 2011), para monitoramento do percevejo-bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae) (VIDAL, 2012), monitoramento e identificação da vespa-da-galha *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, 2004 (Hymenoptera: Eulophidae) em plantios de eucalipto (PURETZ, 2017).

No Uruguai foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas de 10cm x 12,5cm em 42 pontos com distância de 1ha entre os pontos para o monitoramento de *T. peregrinus* (BIANCHI, et al., 2008). Estudo realizado por Litholdo, (2018) utilizou armadilhas amarelas para avaliar a dinâmica populacional de *G. brimblecombei* em plantios florestais de eucalipto, em 26 pontos com a armadilha a 1,5 metros do solo.

Na cultura do Pinus as armadilhas adesivas amarelas são pouco difundidas, através de revisão bibliográfica, apresentou poucos estudos com o uso da armadilha, desta forma são escassas as informações e dados sobre a utilização deste método para a amostragem populacional na cultura do *Pinus* spp.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O monitoramento foi conduzido na cidade de Enéas Marques, na região sudoeste do Paraná, Brasil, com coordenadas 25°56'32"S e 53°09'52"W. O clima é classificado segundo Köppen, (1900) como Cfa, clima subtropical úmido, mesotérmico com verão quente, sem estação seca definida e geadas frequentes, temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e o mês mais quente, acima de 22° (ALVARES et al., 2013).

A área de estudo está plantada com a espécie *P. taeda*, o plantio atinge cerca de 49,82 hectares (Figura 1). O povoamento tem aproximadamente 101.700 árvores com cerca de 10 anos de idade.

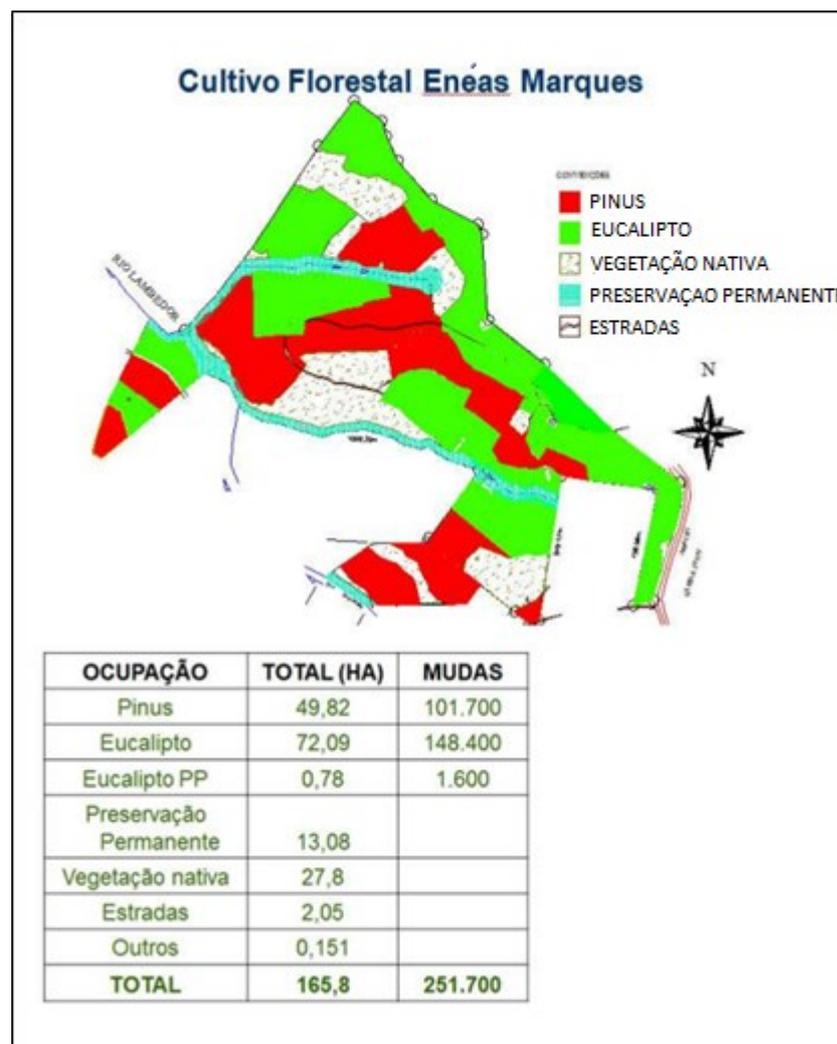


Figura 1 - Mapa de uso e ocupação do solo da fazenda experimental

Fonte: Fernando Franceschi, 2018.

4.2 MONITORAMENTO POPULACIONAL

Para o levantamento das principais ordens utilizou-se armadilhas adesivas amarelas (Figura 2), com adesivos em ambos os lados, possuindo 12,5 cm de comprimento e 10 cm de largura. Os cartões foram posicionados a 1,80m do solo. Utilizando dois cartões por hectare, sendo posicionados um na linha de plantio e outro na entre linha, distribuídos em 10 hectares de forma equidistante, adaptado de (WILCKEN, 2005; LITHOLDO, 2018). As armadilhas foram instaladas na área com o uso de barbante de cor branca. O experimento teve duração de 09 meses iniciando-se em Janeiro de 2019 e finalizando em Setembro de 2019, ocorrendo uma coleta por mês.



Figura 2 - Armadilha adesiva A = Armadilha adesiva no momento da instalação a campo. B = Armadilha adesiva após a coleta.

Fonte: Autor, 2019.

As armadilhas foram recolhidas e substituídas mensalmente de forma manual, mantendo os pontos de instalação. Após a retirada das armadilhas do barbante do qual é fixado, a armadilha foi revestida com um plástico transparente, do tipo PVC. Este plástico tem como objetivo a preservação dos insetos capturados e impede que outros insetos e corpos estranhos se fixem na armadilha após a retirada. Para o transporte foram armazenados em caixas de papelão e enviados para o Laboratório de Controle Biológico I e II da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), sendo armazenados em recipiente plástico dentro de um refrigerador, após contagem dos insetos e identificação das suas respectivas ordens, ficaram armazenados em caixas de papelão em temperatura ambiente até o fim do experimento.

Para a identificação dos insetos foi utilizada a literatura denominada, Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias, do autor, Ricardo Toshio

Fujihara, 2016, com chaves entomológicas que trouxeram características morfológicas de cada Ordem.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Para obtenção do resultado de diversidade de insetos de cada ordem, utilizou-se o índice de Shannon - Wiener ou apenas Índice de Shanon (H'). A diversidade baseada neste índice será interpretada da seguinte forma: quanto menor o índice de Shanon, menor será o grau de incerteza, indicando que a diversidade é baixa. (URAMOTO et al., 2005).

Para calcular a dominância das espécies utilizou-se o índice de Simpson, que indica a probabilidade de dois indivíduos determinados ao acaso na comunidade pertencerem a mesma espécie, seu resultado pode variar de 0 a 1, sendo que quanto mais alto maior será a probabilidade dos indivíduos pertencerem a mesma espécie, indicando maior dominância e menor diversidade (URAMOTO et al., 2005).

A tabulação e o processamento dos dados foi realizada utilizando o Pacote Office-Excel[®], onde foram gerados gráficos de dispersão para as diferentes ordens demonstrando a quantidade de indivíduos capturados por ponto de coleta, e a flutuação populacional de cada ordem em relação a temperatura média e precipitação média do período avaliado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 3218 indivíduos (Tabela 1), sendo estes divididos em suas respectivas ordens. Apresentando um total de 1573 insetos da ordem Hemiptera; 903 da ordem Diptera; 533 da ordem Hymenoptera; 153 da ordem Coleoptera; 28 da ordem Lepidoptera; 21 da ordem Blattodea; 3 da ordem Mantodea; 3 da ordem Orthoptera e 1 inseto da ordem Phasmatodea.

Tabela 1- Número de insetos coletados em reflorestamento de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques, no período de Janeiro a Setembro de 2019, divididos pelas respectivas ordens e a porcentagem correspondente.

Ordem	Nº de Indivíduos	%
Hemiptera	1573	48,9
Diptera	903	28,1
Hymenoptera	533	16,6
Coleoptera	153	4,8
Lepidoptera	28	0,9
Blattodea	21	0,7
Mantodea	3	0,1
Orthoptera	3	0,1
Phasmatodea	1	0,03
Total	3218	100

Fonte: Autor, 2021.

Os valores obtidos para o Índice de diversidade de Shannon - Wiener (H') de Simpson (D) no reflorestamento de *Pinus* spp. foram respectivamente de $H' = 1,239$ e $D = 0,6525$ (Tabela 2). Resultados obtidos por Felix et al., (2012) com armadilhas suspensas coloridas adaptadas de Moericke, para o levantamento de ordens entomológicas, apresentaram um Índice de Diversidade de Shannon (H'), em reflorestamentos de *Eucalyptus* spp., de $H' = 1,55$, e em fragmento de Floresta Ombrófila Mista apresentou um Índice de Diversidade de Shannon $H' = 1,38$. Em relação ao levantamento entomológico o reflorestamento de *Pinus taeda* se mostrou menos diverso em ordens de insetos em comparação a outros tipos de reflorestamentos. O estudo entomológico das principais ordens de insetos, em diferentes tipos de florestas, é fundamental para o levantamento da capacidade dos plantios florestais em manter a biodiversidade. O método de coleta pode influenciar nas ordens dos insetos coletados, porém com a falta de estudos com o uso de armadilhas adesivas amarelas em levantamentos

entomológicos das ordens de insetos, o uso de diferentes metodologias pode ajudar a entender o comportamento entomológico em relação aos plantios florestais.

O Índice de diversidade de Shannon encontrado, expressa a baixa diversidade em relação ao número de insetos divididos pelas ordens, estando 93,6% dos insetos coletados, concentrados em 3 ordens. O Índice de Simpson varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a probabilidade do inseto coletado pertencer a ordem com o maior número de indivíduos, neste trabalho o Índice de Simpson encontrado foi $D = 0,6525$, reforçando a baixa diversidade em relação a distribuição de insetos por ordem.

Tabela 2 - Valores do Índice de Shannon e do Índice de Simpson encontrados para população de insetos coletados em reflorestamento de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques, no período de Janeiro a Setembro de 2019.

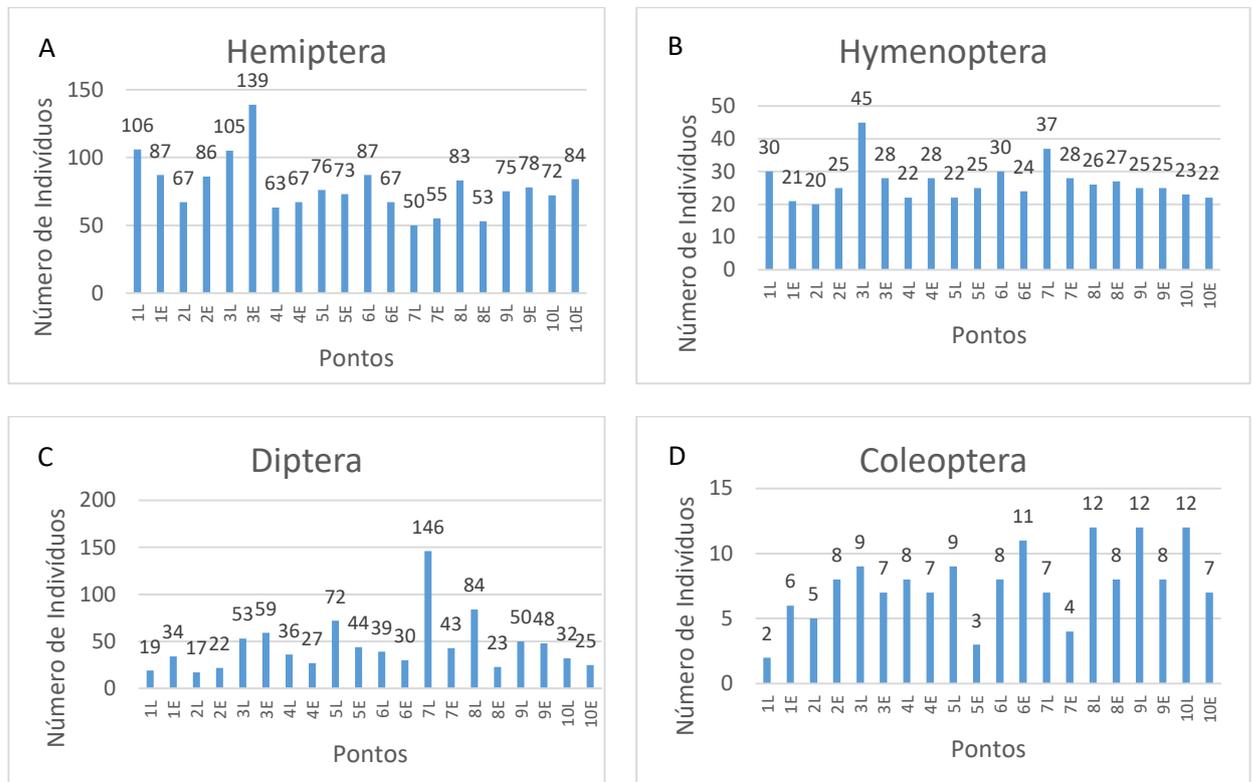
Índice	Valor
Shannon (H')	1,239
Simpson (D)	0,6525

Fonte: Autor, 2021.

A Ordem com o maior número de indivíduos coletados foi a Hemiptera (1573 insetos), conforme Tabela 1. O ponto 3E foi o que apresentou maior quantidade e o ponto 7L a menor quantidade de indivíduos (Gráfico 1). Esta ordem é representada por percevejos, barbeiros, baratas d'água, cigarras, cigarrinhas, pulgões, cochonilhas e mosca-branca (Figura 3A, 3B, 3C e 3D).

O mês com maior número de indivíduos coletados foi o mês de Julho, apresentando temperatura média 14,2 °C e precipitação média de 109,8 mm. Levantamentos realizados por Sartor et al., (2009) no município de União da Vitória – PR, em área de mata em sucessão secundária, também observaram a ordem Hemiptera como a mais populosa, seguida pela ordem Diptera. Contrastando com os resultados encontrados sendo a ordem Hemiptera uma das mais abundantes no ambiente seguida pela ordem Diptera. Esses resultados apresentam uma maior quantidade de insetos pertencentes a essas ordens, tanto em ambiente de mata em sucessão secundária, quanto em reflorestamentos de *P. taeda*, podendo o Pinus ser um importante refúgio para essas ordens de insetos que habitam áreas em processo de regeneração.

Gráfico 1 - Total de insetos coletados na cultura do *Pinus* spp. no município de Enéas Marques - PR, do mês de Janeiro ao mês de Setembro de 2019, representando o número de indivíduos coletados por ponto de coleta, divididos pelas respectivas Ordens A = Hemiptera; B = Hymenoptera; C = Diptera; D = Coleoptera.



Da ordem Diptera foram coletados um total de 903 indivíduos (Tabela 1), sendo a segunda ordem mais populosa. A ordem Diptera é composta por insetos conhecidos como moscas, mosquitos, varejeiras, pernilongos, borrachudos e mutucas (Figura 3E, 3F). O ponto que apresentou a maior quantidade de insetos desta ordem foi o 7L com 146 indivíduos, e o ponto 2L a menor quantidade, tendo 17 indivíduos. Apesar de apresentar os dados de coleta em cada um dos pontos, no presente trabalho, não foi realizada análise comparativa entre estes. A ordem Diptera apresentou variação de indivíduos coletados em cada ponto, esta variação pode ter influência direta das espécies vegetais presentes no sub-bosque em cada ponto, além disso a ordem Diptera ocupa diversos nichos ecológicos, podendo ser hematófagos, predadores, se alimentar de folhas, frutos, flores, néctar, entre outros (CARVALHO et al., 2012). O mês com maior número de insetos desta ordem coletados foi o mês de Julho (Gráfico 4), com 321 indivíduos, apresentando temperatura média de 14,2°C e precipitação média de 109,8 mm.

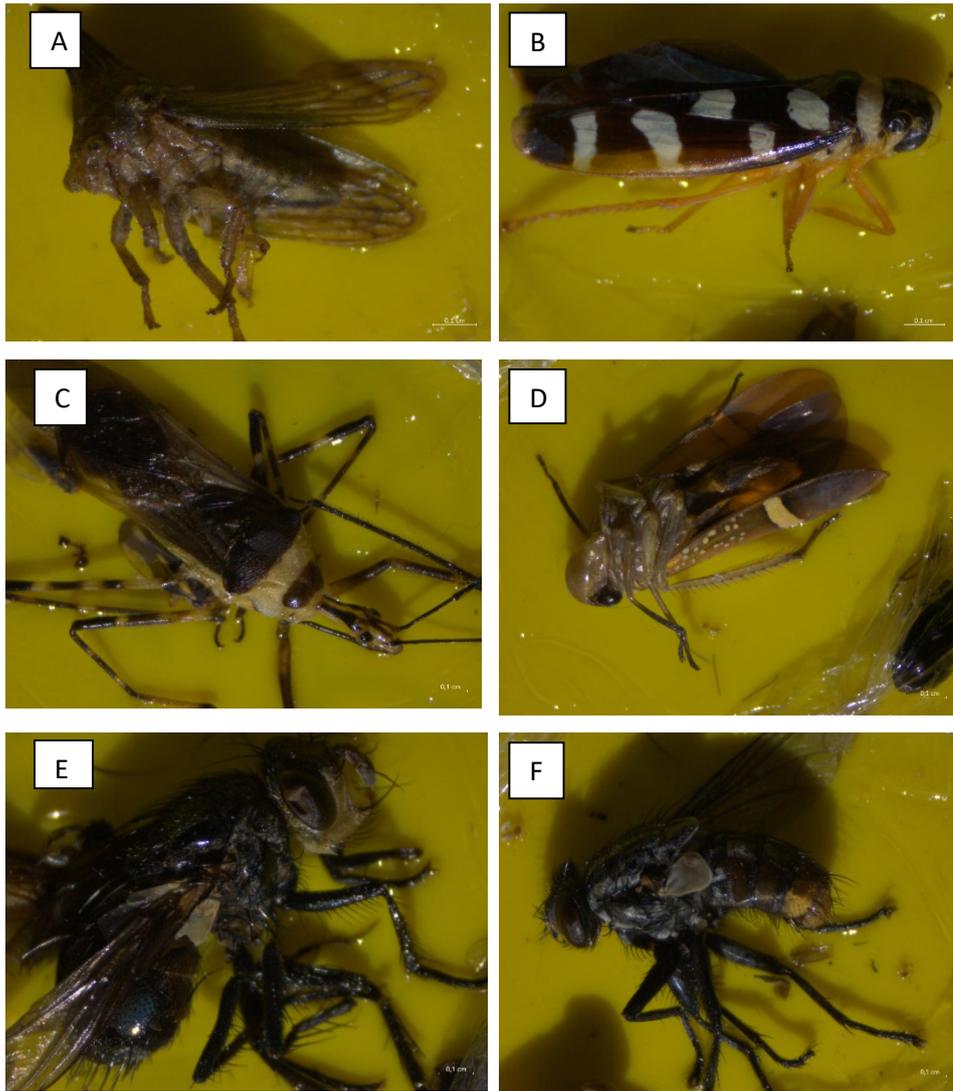


Figura 3 – Insetos coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR. Indivíduos das figuras A, B, C e D são da ordem Hemiptera. Indivíduos E e F ordem Diptera.
Fonte: Autor, 2019.

Segundo Rodrigues, (2004) a temperatura interfere diretamente no desenvolvimento das populações dos insetos, sendo a temperatura ideal para o desenvolvimento de aproximadamente 25°C, favorecendo a geração de mais descendentes. Outro fator é que a faixa ótima para o desenvolvimento da maioria das espécies varia de 15 a 38°C. Os maiores picos de coleta das ordens Hemiptera e Diptera foram no mês de Junho (Gráfico 2 e Gráfico 4), período este que apresentou menor pluviosidade e menor média de temperaturas. O pico da população no mês de junho pode ter influência direta em relação ao manejo da área de plantio, período este em que foram realizados tratos silviculturais de desbastes no povoamento, com abertura de estradas e deslocamento de máquinas, podendo assim ter provocado um deslocamento de insetos para áreas adjacentes devido ao impacto no local, aumentando assim o número de indivíduos capturados dessas ordens.

Com a retirada da cobertura florestal para a abertura de estradas primárias e secundárias de forma linear, ocorre um conjunto de respostas biológicas no local, em decorrência das alterações microclimáticas sofridas pelo meio, gerando também um fenômeno conhecido como, efeito de bordadura (LAURANCE, et al., 2009). Além disso com a retirada de árvores como forma de manejo e trato silvicultural o corre a abertura de clareiras, que influenciam nas condições microclimáticas dentro da floresta, influenciando por exemplo na quantidade de radiação solar que chega ao solo (JARDIN, et al., 2007). Desta forma a abertura das clareiras pela retirada de árvores e a abertura das estradas, criam pontos dentro da floresta com maior incidência de radiação solar, que nos períodos mais frios do ano apresentam temperaturas mais quentes em relação as demais área sombreadas da floresta, podendo agrupar uma maior quantidade de insetos nessas áreas, estando estas área próximas as armadilhas adesivas instaladas, o que e explicaria o aumento no número de insetos coletados nos meses que apresentam menor temperatura média.

Associado a dinâmica das clareiras pelo desbaste de árvores e efeitos de bordadura das estradas, pode explicar também, a diferença de insetos coletados em cada ponto onde foram instaladas as armadilhas adesivas (Gráfico 1). Outro importante fator é o sub-bosque, que pode conter espécies nativas e exóticas, influenciando diretamente na dinâmica das diferentes ordens de insetos. Em estudo realizado por Andrea, et al., (2004) em sub-bosque de reflorestamento de Pinus, foram encontradas 121 espécies lenhosas, além de indivíduos não-arbóreos, como ervas, gramas, samambaias e cipós.

A Ordem Hymenoptera apresentou um total de 533 indivíduos coletados (Tabela 1), sendo a terceira ordem mais numerosa. Esta ordem é representada por insetos conhecidos como abelhas, marimbondos, mamangavas, vespas, formigas e outros (Figura 4). Entre as formigas destacam-se as formigas-cortadeiras saúvas (*Atta*) e quenquéns (*Acromymex*) estas utilizam folhas, brotações e flores para o cultivo do fungo *Leucoagaricus gongylophorus*, do qual se alimentam, sendo as principais pragas da agricultura e do setor florestal (DELLA; LUCIA; SOUZA, 2011).

A ordem Hymenoptera apresentou pico de indivíduos coletados no mês de maio (Gráfico 3), com temperatura média de 15,9 °C e pluviosidade média de 191,9 mm. Segundo Sartor, (2009) a ordem Hymenoptera foi uma das principais Ordens encontradas em estudos de entomofauna realizados no Paraná nos municípios de Colombo – PR, Ponta Grossa – PR, Telemaco Borba – PR e Jundiá do Sul – PR. Sendo as cidades de Telemaco Borba e Ponta Grossa importantes polos florestais do estado (APRE 2020).

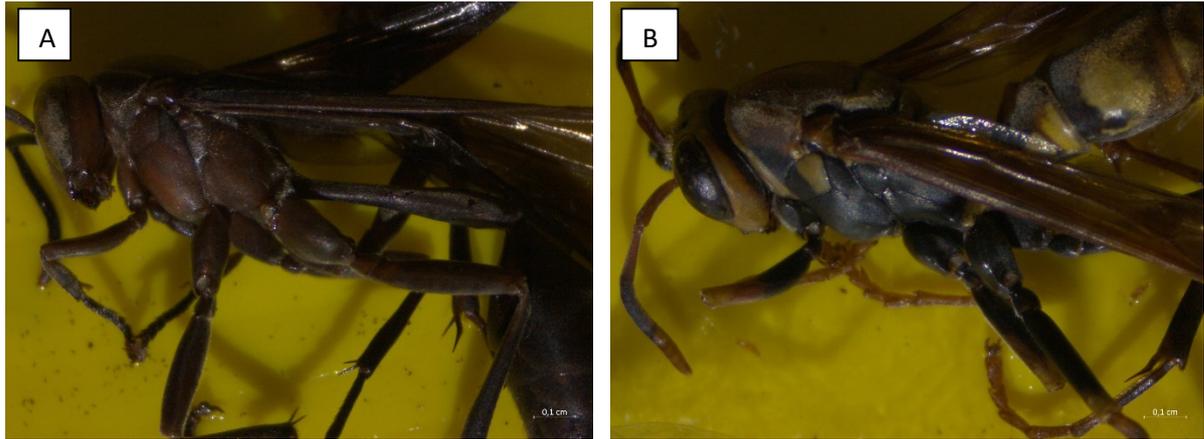


Figura 4 – Insetos coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR. A e B = Insetos da ordem Hymenoptera.
Fonte: Autor, 2019.

A ordem Coleoptera apresentou um total de 153 indivíduos (Tabela 1), sendo a quarta ordem mais populosa, e representada pelos besouros (Figura 5). Teve um maior número de indivíduos coletados no mês de Janeiro (Gráfico 5), com temperaturas médias de 22,9 °C e precipitação média de 190,1mm. Estudo realizado por Silva, (2005), utilizando armadilhas amarela Moericke, avaliando a composição da entomofauna em povoamento de *P. Taeda* com foco em *Cycloneda sanguinea* Linnaeus, 1763 (Coleoptera: Coccinellidae), foram coletados indivíduos das ordens Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera e Diptera. Contemplando 3 ordens entre as 9 encontradas por esse estudo, sendo as ordens Hemiptera, Diptera e Coleoptera as que apresentam o maior número de insetos capturados. Destacando que essas ordens estão presentes em reflorestamentos de *Pinus taeda*.

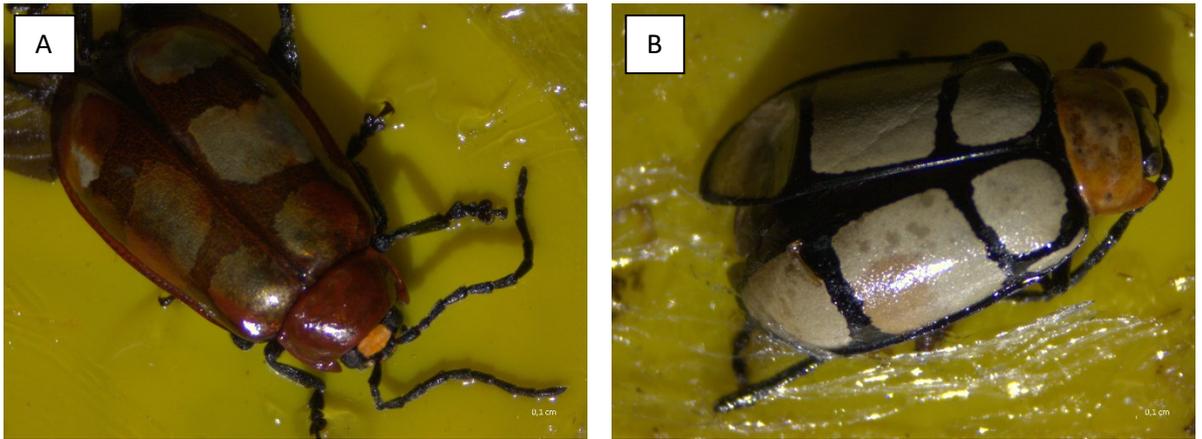


Figura 5 – Insetos coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR. A e B= Insetos da Ordem Coleoptera.
Fonte: Autor, 2019.

Para as demais ordens (Tabela 1), foram coletados insetos das ordens Lepidoptera (0,9%) representada por mariposas e borboletas, Blattodea (0,7%) representada pelas baratas, Mantodea (0,1%) pelo louva-deus, Orthoptera (0,1%) por gafanhos, esperanças, grilos, taquarinhas e paquinhas e Phasmatodea pelo bicho-pau (0,03%), sendo estas as que apresentaram a menor quantidade de indivíduos coletados.

Gráfico 2 - Total de insetos da Ordem Hemiptera coletados em plantio de *Pinus* spp. no Município de Enéas Marques - PR, no período de Janeiro a Setembro de 2019. A = Relação entre o número de indivíduos e a temperatura média anual do período; B = Relação entre o número de indivíduos coletados e a precipitação média anual do período.

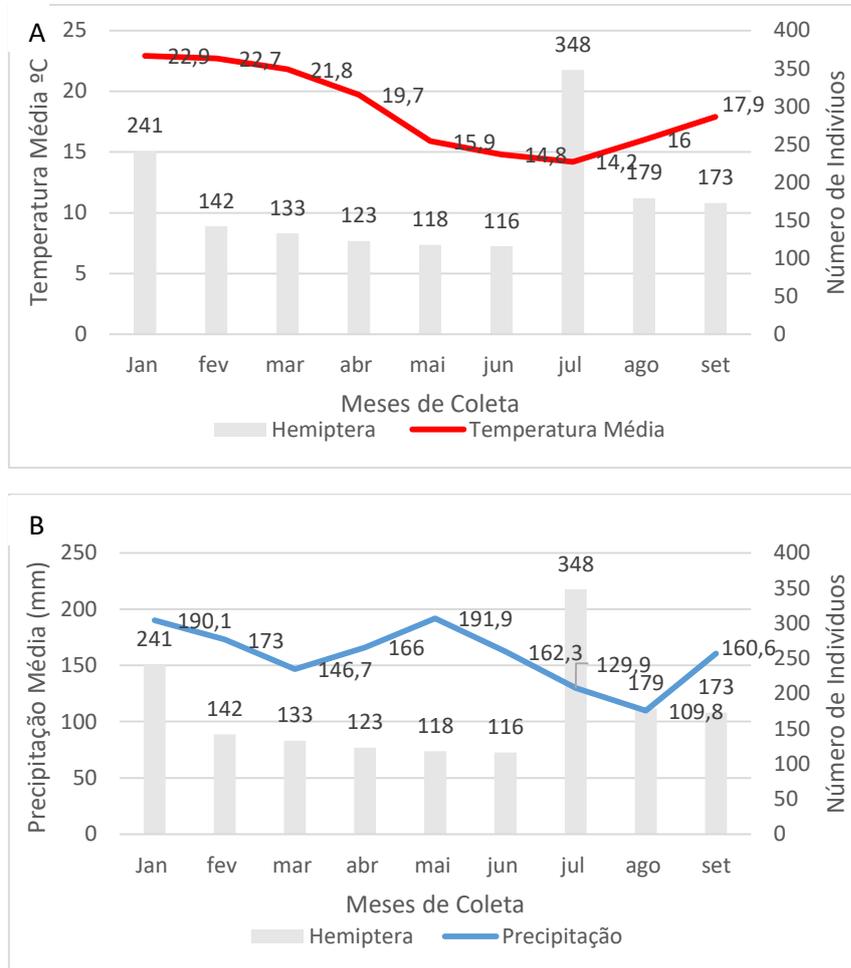


Gráfico 3 - Total de insetos da Ordem Hymenoptera coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR, no período de Janeiro a Setembro de 2019. A = Relação entre o número de indivíduos e a temperatura média anual do período; B = Relação entre o número de indivíduos coletados e a precipitação média anual do período.

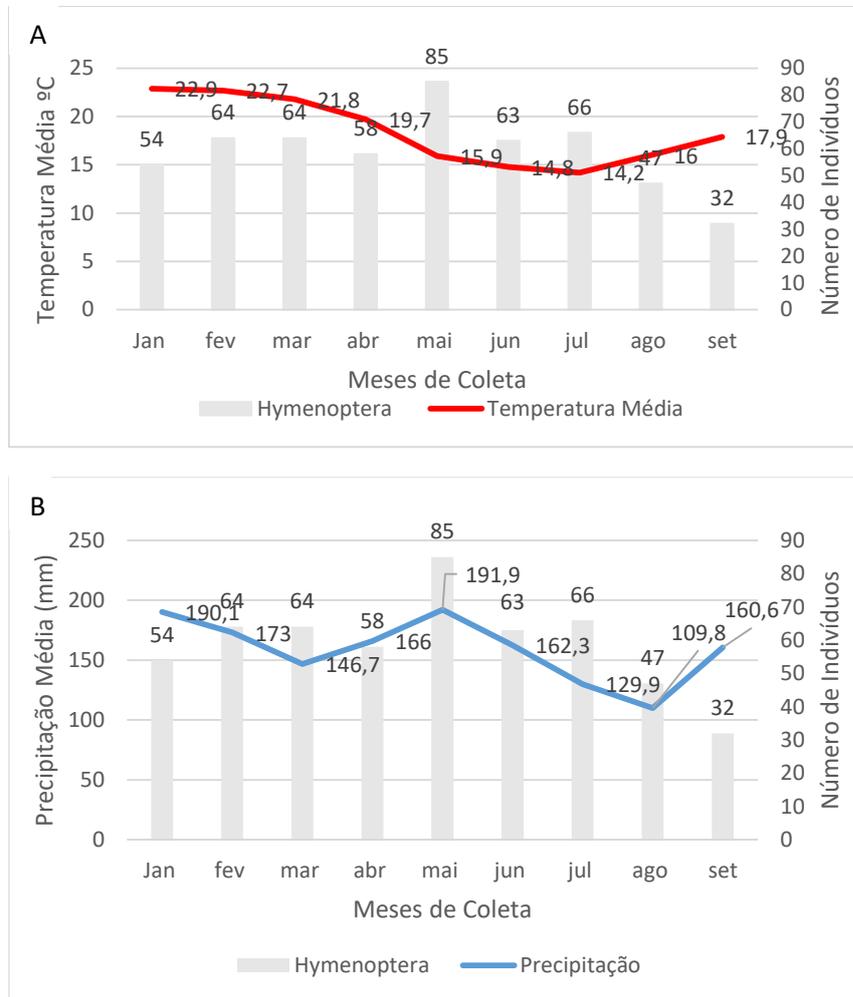


Gráfico 4 - Total de insetos da Ordem Diptera coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR, no período de Janeiro a Setembro de 2019. A = Relação entre o número de indivíduos e a temperatura média anual do período; B = Relação entre o número de indivíduos coletados e a precipitação média anual do período.

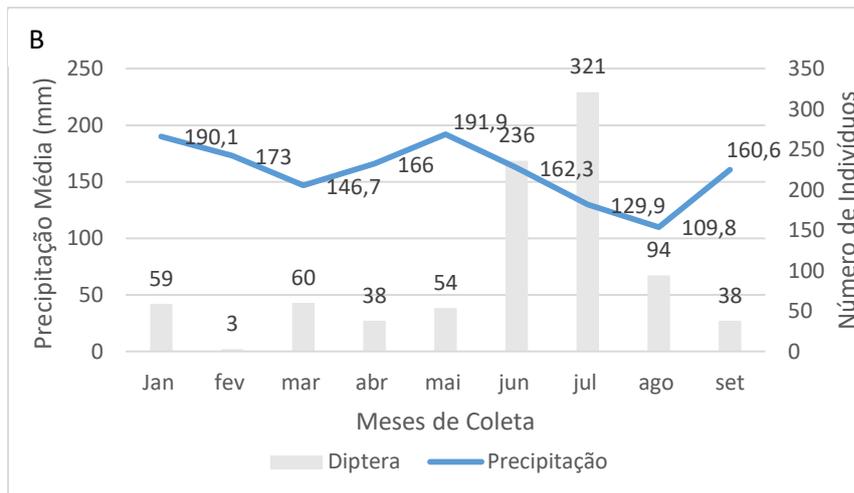
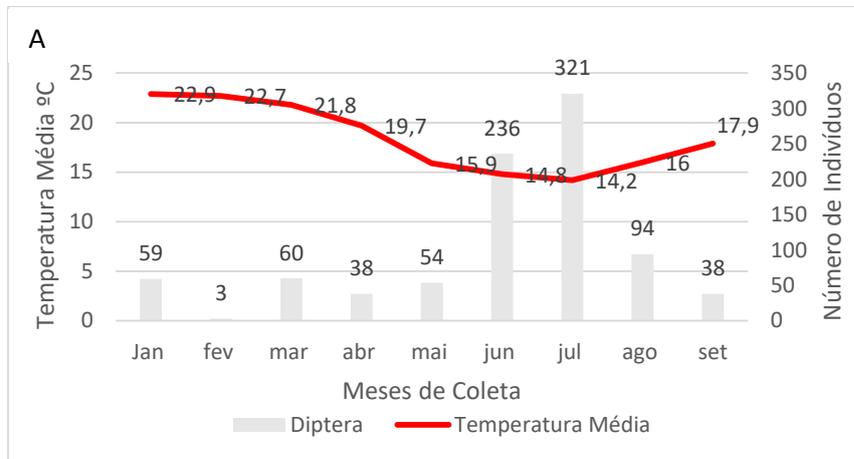
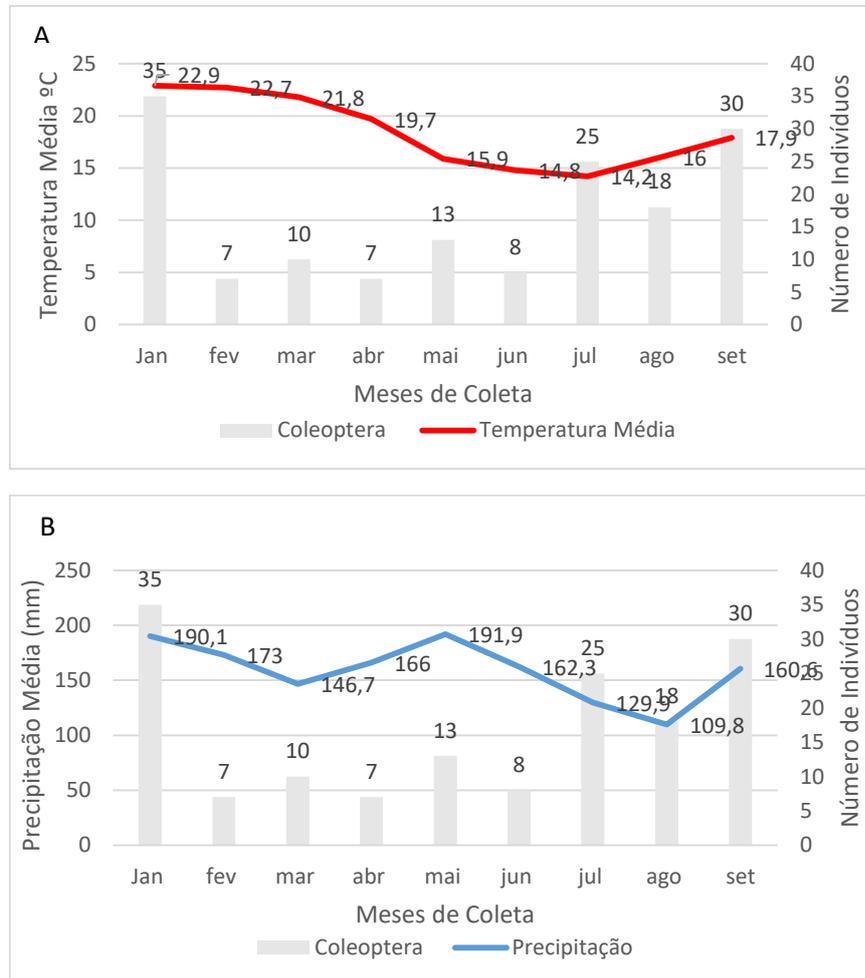


Gráfico 5: Total de insetos da Ordem Coleoptera coletados em plantio de *Pinus* spp. no município de Enéas Marques – PR, no período de Janeiro a Setembro de 2019. A = Relação entre o número de indivíduos e a temperatura média anual do período; B = Relação entre o número de indivíduos coletados e a precipitação média anual do período.



A temperatura interfere diretamente no crescimento das populações de insetos, sendo este um dos principais fatores climáticos, interferindo diretamente na temperatura corpórea do indivíduo. RODRIGUES (2004) destaca que temperatura ótima para os insetos é de aproximadamente 25°C, podendo variar entre 15 e 38°C. Estudo realizado por Silva, (2005) demonstra que temperaturas de 4°C afetam negativamente a viabilidade de ovos de *C. sanguinea* coletados em reflorestamento de *P. taeda*. A umidade é outro fator que interfere diretamente no desenvolvimento e reprodução dos insetos, apesar da grande diversidade e habitats que estas ordens ocupam, a umidade ideal pode variar entre 40 a 80% (Rodrigues, 2004).

Oliveira, (2018) destaca o uso das florestas plantadas, como via de acesso a outros fragmentos, pela fauna, atuando como corredor ecológico e refúgio para diferentes espécies. O que dificilmente ocorre em áreas de produção agropecuária, mais abertas e desprotegidas. Neste contexto as florestas de *Pinus* spp. apresentam uma menor variação térmica e uma maior

humidade, proporcionando um microclima mais agradável para diferentes ordens de insetos. Oliveira et al., (2017) destaca que o ambiente florestal é mais estável que áreas de culturas anuais, o que favorece o controle biológico, como resultado podemos destacar o baixo uso de insumos químicos na silvicultura, como fungicidas e inseticidas, em comparação a culturas agrícolas.

As florestas de pinus são de suma importância para manter a biodiversidade de insetos do local, no entanto, como já citado, apresenta biodiversidade menor de insetos por ordem, quando comparado a reflorestamento utilizando espécies de eucalipto. Assim como as florestas são importantes para a biodiversidade da entomofauna, os insetos trazem importantes benefícios aos reflorestamentos, como um ambiente mais equilibrado, favorecendo o controle biológico e reduzindo o consumo de insumos químicos na produção florestal.

6 CONCLUSÃO

O uso de armadilhas adesivas amarelas em reflorestamento do *P. taeda* apresentou um total de 9 diferentes ordens de insetos coletados, porém apresentou uma baixa diversidade de insetos, sendo coletados predominantemente indivíduos das ordens Hemiptera (48,9%), Diptera (28,1%) e Hymenoptera (16,6%).

Os fatores climáticos e o manejo florestal como, abertura de estradas e desbastes, realizado em reflorestamentos de *P. taeda*, apresentam influência direta na dinâmica populacional entomológica dentro do povoamento.

O *P. taeda* atua como um importante refúgio para entomofauna, de forma a contribuir com a biodiversidade local. São necessários mais estudos tanto das populações entomológicas quanto com a utilização de armadilhas adesivas amarelas na cultura do *Pinus* spp., que tragam mais dados do comportamento dos insetos em relação aos plantios florestais no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711–728, 2013.

ANDRAE, F. H.; PALUMBO, R.; MARCHIORI, J. N. C.; DURLO, M. A. O sub-bosque de reflorestamento de *Pinus* em sítios degradados da região da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 15, n.1, p. 43-63, 2004.

Estudo setorial APRE 2020. Elaboração Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal. Curitiba: APRE Florestas, 2020. Disponível em: <<https://apreflorestas.com.br/publicacoes/estudo-setorial-apre-2020-2/>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

ANUAL, IBÁ Relatório. Indústria Brasileira de Árvores. 2020. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

BEECHE CISTERNAS, M.; CERDA MARTINEZ, L.; HERRERA AUTER, S.; LERMANDA FUSCHLOCHER, M. E.; VERGARA BANNEN, C. Manual de reconocimiento de plagas forestales cuarentenárias. Santiago: Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, 1993. 169 p.

BIANCHI, M.; MARTÍNEZ, G.; SÁNCHEZ, A. Plan piloto de monitoreo para *Thaumastocoris peregrinus* en plantaciones de *Eucalyptus* sp. en Uruguay. Montevideo: Comité Ejecutivo de Coordinación en materia de plagas y enfermedades que afectan plantaciones forestales (CECOPE), 2008.

CAROLO JUNIOR, S. Monitoramento dos níveis de ataque de *Sirex noctilio* em plantio de *Pinus taeda* e eficiência dos inimigos naturais. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Irati, PR. 2015.

CARVALHO, J. P. Introdução à entomologia agrícola. Fundação. Calouste Gulbenkian. Lisboa, 361p. 1986.

COSTA, C.; IDE, S. Coleoptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. (Ed.). Insetos imaturos: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto; Holos, 2006. p. 107-146.

DE FERARI FONTECILLA, L.; RAMIREZ GREZ. Manual de detection y control de plagas y enfermedades presentes y potenciales em plantaciones de pino y eucalipto. Concepcion: Ed. Anibal Pinto: Controladora de Plagas Forestales, 1998. 114 p.

DELLA LUCIA, T. M. C.; SOUZA, D. J. Importância e história de vida das formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. Formigas-cortadeiras: da biologia ao manejo. Viçosa-MG: UFV, 2011. p. 13-26.

EMBRAPA FLORESTAS. Cultivo de Pinus: guia de orientações básicas sobre o cultivo. Colombo: Embrapa: CNPF, 2005. 34 p. (Embrapa-CNPF. Sistemas de Produção 5).

EMBRAPA FLORESTAS. Vespa-da-madeira. Colombo: EMBRAPA 2011. 1 Fôlder.

EMBRAPA FLORESTAS. Amostragem Sequencial (monitoramento da vespa-da-madeira) EMBRAPA 2014. Fôlder.

EMBRAPA FLORESTAS. Instalação de Árvores-armadilhas (detecção precoce e monitoramento da vespa-da-madeira) EMBRAPA 2014. Fôlder.

EMBRAPA FLORESTAS. Pinus. Link: <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/pinus/perguntas-e-respostas> Acessado em 05/05/2021.

SOUZA, E. H.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R. G.; SUJII, E. R. Predadores e parasitoides: aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica. Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CNPq, 2011.

FELIX, P. M.; LOPES, J.; ZEQUI J. A. C. Atratividade de insetos por armadilhas coloridas no dossel de fragmento florestal e reflorestamento de *Eucalyptus* spp. Terra e cultura, Nº 55 2012.

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. A cultura do *Pinus* no Brasil. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura! 2005.

FERREIRA, F.A. Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF, 1989. 570p.

FLECHTMANN, C. A. H.; TEIXEIRA, E. P.; GASPARETO, C. L. Altura de voo de *Bostrichidae* (coleóptera) em *Pinus caribaea* v. *hondurensis* em Agudos, SP. Revista Instituto Florestal, São Paulo-SP, v. 9, n. 1, p. 19-26, 1997.

FOELKEL, C. Resíduos Sólidos Industriais do Processo de Fabricação de Celulose Papel de Eucalipto. Eucalyptus Online Book & Newsletter. ABTCP, 2008. forms in soil: Application to black carbon particles', Global Bio geo chemical Cycles.

FONSECA, V. L. I.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. 488 p.; 28 cm.

GUERREIRO, J. C. Ocorrência estacional de coccinelídeos predadores de cochonilhas de carapaça e pulgão preto na cultura dos citros. Piracicaba, 2004.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S. do R. C.; BISOL, J.C. Primeiro registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pinus taeda* no Brasil. Colombo: EMBRAPA - CNPF, 1988. 12p. (EMBRAPA - CNPF, Circular Técnica, 20).

IEDE, E. T. Monitoramento das populações de *Cinara* spp, (Hemiptera: Aphididae: Lachinae), avaliação de danos e proposta para a seu manejo integrado em plantios de *Pinus* spp. (Pinaceae), no sul do Brasil. 2003. 171 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

IEDE, E. T.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. do R. C. Ocorrência de *Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera Curculionidae) em *Pinus* na Região Sul do Brasil. Colombo: Embrapa Florestas. p.6, (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 114), 2004.

IEDE, E. T.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. do R. C. VESPA-DA-MADEIRA. Colombo: Embrapa Florestas. Tiragem: 1.000 exemplares, 2005 fôlder.

IEDE, E.T.; ZANETTI, R. Ocorrência e recomendações para o manejo de *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae) em plantios de *Pinus patula* (Pinaceae) em Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia, v. 51, n. 4, dez. p. 529-531. 2007.

IMENDES, S. L.; IDE, S. Principais grupos de insetos pragas em plantas de interesse econômico. Biológico, São Paulo, v.64, n.2, p.235-238, jul./dez., 2002.

JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. Acta Amazonica, Manaus, v. 37, n. 1, p. 37-48, jan./mar. 2007.

KRONKA, J. N. Francisco; BERTOLANI, Francisco; PONCE, Reinaldo H. A cultura do pinus no Brasil. São Paulo: Páginas & Letras – Editora e Gráfica Ltda., 2005.

KRUGNER, T.L.; AUER, C.G. Doenças dos pinheiros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. 3.ed. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p. 584-593, 1997.

LAZARIN, D. F.; VIDAL, S. B.; AS, L. A. N.; PESSOA, M. C. P. Y. Controle informatizado do monitoramento de pragas de *Eucalyptus* spp. por cartão amarelo em hortos florestais. Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). Congresso interinstitucional de iniciação científica, 6. 2012, Jaguariúna. Anais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

LIMA, A.F.; JARÁ, E. R. P.; ALFONSO, V. A. Madeira como matéria-prima para fabricação de pasta celulósica. In: PHILIPP, P.; D'ALMEIDA, M. L.O. Celulose e papel: tecnologia de fabricação da pasta celulósica. 2. ed. São Paulo: IPT, 1988. p.129-167.

LITHOLDO, M. G. Dinâmica populacional e distribuição de insetos em plantios florestais na Estação Experimental de Anhembi – SP. Dissertação Mestrado, ESALQ – USP, Piracicaba, 2018.

OLIVEIRA, Y. M. M.; OLIVEIRA, E. B. As florestas plantadas e suas importâncias no contexto econômico e socioambiental do Brasil. 4º Encontro Brasileiro de Silvicultura, Ribeirão Preto – SP, 2018.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; OLIVEIRA, E. B. de (Ed.). Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. “How Many Flowering Plants are Pollinated by Animals?” *Oikos*, 120(3): 321-326, 2011.

PAINE, T. D.; DAHLSTEN, D. L.; MILLAR, J. G.; HODDLC, M. S.; Hanks, L. M. UC Scientists apply IPM techniques to new eucalyptus pests. *California Agriculture*, v. 54, n. 6, 8-13. 2000.

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

PENTEADO, S. do R. C.; IEDE, E. T.; REIS FILHO, W. Manual para o controle da vespa-da-madeira em plantio de Pínus 2ª ed, Embrapa Florestas, outubro de 2015.

PENTEADO, S. Vespa-da-madeira: o pior inimigo do pinus. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.com.br/florestasa/2020/06/24/vespa-da-madeira-pior-inimigo-pinus/>> acesso em: 15 abr. 2021.

PURETZ, B. O. Aspectos biológicos e reprodutivos de *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae) Kelly & La Salle e estabelecimento do parasitoide em plantios florestais de eucalipto no Brasil. Botucatu 2017.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora. p. 553-612. 2012.

RODRIGUES, W. C. Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos. Informativo dos Entomologistas do Brasil, n.4, 01-04 p. 2004.

SARTOR, V.; WOLDAN, D. R. H.; GARCIA, F. R. M. Inventario e aspectos entomológicos da fauna entomológica no município de União da Vitoria Paraná. PUCRS, Uruguaiana, 7(1): 35-43, fev. 2009.

SHIMIZU, J. Y. Pínus na silvicultura brasileira. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

SILVA, V. B. Composição da entomofauna em povoamentos de *Pinus taeda* Linnaeus, com diferentes manejos de plantas invasoras, e efeito da temperatura no armazenamento de ovos de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae). Dissertação Mestrado, UFPR, 2005.

SOUZA, M. L. P.; SOUZA, D. M. P.; LUCCHESI, L. A. C. Retenção de água em duas unidades de solos sob floresta de *Pinus elliottii* e campo nativo. Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, v. 4, p. 17-22, 1982.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Neotropical Entomology, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

VASQUES, André Germano et al. Uma síntese da contribuição do gênero *Pinus* para o desenvolvimento sustentável no sul do Brasil. Floresta, v. 37, n. 3, 2007.

VIDAL, SHARLA B. et al. Monitoramento de praga exótica em hortos florestais de híbrido *urograndis* de três regionais do estado de Minas Gerais visando estratégia de biocontrole. In: Embrapa Meio Ambiente-Resumo em anais de congresso (ALICE). XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Entomológica do Brasil, 2012. Resumo 1788-2., 2012.

WILCKEN, C. F.; LARANJEIRO, A. J.; LOUZADA, R. M. Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de Pinus Série Técnica IPEF, v. 13, n. 33, março, 2000 ISSN 0100-8137.

WILCKEN, C. F.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; FIRMINO, D. C.; BRASIL DO COUTO, E.; FERREIRA FILHO, P. J.; FRANCHIM, T. Controle Biológico do Psilideo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemoptera: Psyllidae) em Floresta de Eucalipto. Tercer Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestion de Calidad en Laboratorios, 2005.

WILCKEN, Carlos F. et al. Manejo de pragas exóticas em florestas de eucalipto. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). Encontro brasileiro de silvicultura, 2, 2011, Campinas. Anais. Piracicaba: ESALQ, 2011.