

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA GAMA CERQUEIRA

**LEVANTAMENTO DE ORDENS DE INSETOS ASSOCIADA A DUAS
COMPOSIÇÕES FLORESTAIS NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO
ANO**

DOIS VIZINHOS-PR

2022

FERNANDA GAMA CERQUEIRA

**LEVANTAMENTO DE ORDENS DE INSETOS ASSOCIADA A DUAS
COMPOSIÇÕES FLORESTAIS NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO
ANO**

**SURVEY OF THE ORDERS OF INSECTS ASSOCIATED WITH TWO FOREST
COMPOSITIONS IN THE DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Florestal da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dra. Michele Potrich
Coorientador(a): Prof. Dra. Natália Ramos Mertz

DOIS VIZINHOS-PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

FERNANDA GAMA CERQUEIRA

**LEVANTAMENTO DE ORDENS DE INSETOS ASSOCIADA A DUAS
COMPOSIÇÕES FLORESTAIS NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO
ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Florestal da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 10 de junho de 2022.

Orientadora: Michele Potrich
Professora Doutora em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Membro titular: Dinéia Tessaro
Professora Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento
Ambiental Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Membro titular: Eleandro José Brun
Professor Doutor em Engenharia Florestal
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

**DOIS VIZINHOS-PR
2022**

“As coisas que nos derrubam na vida são testes, e esses testes nos forçam a escolher entre desistir, ficar caído no chão ou sacudir a poeira e se levantar com ainda mais firmeza que antes”.

Colleen Hoover

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao universo, por me amparar e me mostrar todos os dias o quão possível é conquistar o que parecia impossível. Toda vitória é possível, basta ter força e coragem pra seguir em frente. Obrigada universo por ser fiel a mim até mesmo quando desacreditei.

À minha família eu agradeço, em especial, aos meus pais, Joseneide e Edvaldo e ao meu irmão Marcelo, que fizeram do impossível, possível para chegar até aqui. Sem sua ajuda e confiança nada seria possível. Eu amo vocês.

Ao meu namorado, Marcus Ovidio, que foi muito mais que um namorado, foi o meu melhor amigo, companheiro, confidente, a melhor pessoa que eu poderia ter ao meu lado em toda essa jornada. Esses anos de angústia e desespero foram mais fáceis de suportar por ter você comigo, sem você com certeza não conseguiria. Obrigada por tudo, você é o amor da minha vida.

É muito importante ter alguém para partilhar os momentos bons e ruins, e com toda certeza, Sândila, Isa, Paulinha, Andressa, Gabi e Anderson, partilhar muitos desses momentos comigo. Eu amo vocês e serei eternamente grata por estarem comigo.

À minha querida e atenciosa orientadora e professora Dr^a Michele Potrich, por inúmeras vezes me animou, incentivou e me fez acreditar que era possível obter um belo resultado, mesmo, quando ele não era esperado. Obrigada por ter aceitado minha proposta, apesar de toda a correria da sua vida. Você me inspira muito. Sem os seus conselhos e ajuda não seria possível fazer esse trabalho.

Não poderia deixar de agradecer também a minha coorientadora, Natalia Ramos Mertz, que me ajudou a finalizar este trabalho da melhor forma possível. Agradeço também a minha banca, Eleandro José Brun e Dinéia Tessaro por aceitar o convite e contribuir de forma positiva para a finalização de um ciclo. Muito obrigada!

Agradeço também a todos os professores da UTFPR - DV que foram inspirações para mim. Vocês são parte da minha formação profissional e pessoal. Obrigada por todos os ensinamentos e colaboração. Tenho muito orgulho de ter vivido a experiência acadêmica com feras como vocês.

Gostaria de agradecer em especial duas pessoas, Dinéia Tessaro e Maria Madalena, vocês foram muito mais que professoras e tutoras, vocês foram minhas mães, amigas, conselheiras, fizeram essa caminhada se tornar um pouco mais fácil. A vocês minha eterna gratidão!

Por fim, agradeço aos amigos e companheiros de jornada: André, Wanderson, Glenda, Vitor Mistro, Bruna Thompson, Andrea Santos, Rodrigão, Gabriel Michalichen, ao grupo PET e a minha turma 1EF1... nenhuma vitória é individual, a todos que cruzaram meus caminhos até aqui e me ajudaram de alguma forma, obrigada.

RESUMO

CERQUEIRA, Fernanda Gama. **Levantamento de Ordens de Insetos Associada a Duas Composições Florestais nas Diferentes Estações do Ano**. 2022, 45f. Trabalho de Conclusão de Curso II - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

O aparecimento de diferentes ordens e espécies de insetos varia conforme o ambiente e a estação do ano, possibilitando a realização de estudos que buscam compreender o comportamento da classe Insecta. Conhecer a diversidade de ordem de insetos associado a duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos nas diferentes estações do ano, com armadilha garrafa pet e atrativo de suco abacaxi. O estudo e a coleta foram realizados no campus UTFPR, na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão Trilha Ecológica e Povoamentos florestais. As armadilhas foram confeccionadas com garrafas pet, e teve como atrativo alimentar o suco de abacaxi. As armadilhas ficaram instaladas no campo de abril de 2019 a março de 2020, onde em cada estação do ano era feito duas coletas com reposições do suco atrativo, as amostras ficavam no campo por uma semana e depois eram feitas as coletas e logo em seguida eram levadas para laboratório de controle biológico (LABCON). No laboratório, os insetos foram identificados em nível de ordem, separados e quantificados em uma planilha eletrônica. Para análise dos dados, utilizaram-se os índices ecológicos de diversidade e dominância, para quantificar a diversidade e dominância dos insetos presentes nas duas composições florestais. Observou-se que as estações do ano influenciaram a ocorrência de insetos de diferentes ordens, independente da composição florestal. As ordens com maior ocorrência foram Diptera e Coleoptera. A primeira ocorreu com maior frequência nas estações de outono e primavera, e a segunda, nas estações de inverno e verão. Ao realizar comparação entre as duas composições florestais, tanto para FN quanto para FP, foi observada a mesma riqueza de ordens, e, conseqüentemente, a ordem Diptera foi a que apresentou maior abundância em relação às demais.

Palavras-chave: Entomologia, biodiversidade, florestas.

ABSTRACT

CERQUEIRA, Fernanda Gama. **Survey Of The Orders Of Insects Associated With Two Forest Compositions In The Different Seasons Of The Year**. 2022, 45f. Course Conclusion Paper II - Forest Engineering Course, Federal Technological University of Paraná, Dois Vizinhos, 2022.

The appearance of different orders and species of insects varies according to the environment and season of the year, making it possible to carry out studies that seek to understand the behavior of the Insecta class. To know the diversity of insect order associated with two forest compositions at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos in different seasons, with a pet bottle trap and pineapple juice attractant. The study and collection were carried out at the UTFPR campus, at the Teaching, Research and Extension Unit on Ecological Trail and Forest Stands. The traps were made with PET bottles, and the attraction was pineapple juice. The traps were installed in the field from April 2019 to March 2020, where in each season of the year, two collections were made with replacements of the attractive juice, the samples stayed in the field for a week and then the collections were made and soon after they were taken to the biological control laboratory (LABCON). In the laboratory, the insects were identified at the order level, separated and quantified in an electronic spreadsheet. For data analysis, ecological diversity and dominance indices were used to quantify the diversity and dominance of insects present in the two forest compositions. It was observed that the seasons influenced the occurrence of insects of different orders, regardless of the forest composition. The orders with the highest occurrence were Diptera and Coleoptera. The first occurred more frequently in the autumn and spring seasons, and the second, in the winter and summer seasons. When comparing the two forest compositions, both for FN and for FP, the same richness of orders was observed, and, consequently, the order Diptera was the one with the highest abundance in relation to the others.

Keywords: Entomology, biodiversity, forests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Dois Vizinhos - PR.
22

Figura 2 - Armadilha de garrafa pet.
23

Figura 3 - Imagem de satélite da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão – UNEPE - Trilha ecológica da UTFPR – DV nas coordenadas 25°41'17"S 53° 05'59"W demarcado o local da implantação da armadilha de garrafa pet
24

Figura 4 - Imagem de satélite da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão - UNEPE – Povoamentos Florestais da UTFPR – DV nas coordenadas 25°41'17"S 53°05'42"W demarcado o local da implantação da armadilha de garrafa pet
25

Figura 5 - Exemplares de fêmea e macho adulto de *Anastrepha fraterculus*
28

Figura 6 - Índice de diversidade de Shannon estimado para as ordens de insetos coletadas nas diferentes composições florestais da UTFPR – DV no período de abril de 2019 a março de 2020
29

Figura 7 - Médias dos fatores climatológicos mensais de umidade, precipitação e temperatura, no período de abril de 2019 a março de 2020, na UTFPR – DV
30

Figura 8 - Índice de diversidade de Simpson estimado para as ordens de insetos coletadas nas diferentes composições florestais da UTFPR – DV no período de abril de 2019 à março de 2020
31

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Cronograma de instalação e coleta das armadilhas nas duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos 25

Tabela 2 - Percentual total dos insetos coletados nas duas composições florestais quanto às ordens na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. 27

Tabela 3 - Média dos índices de Simpson nas duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos em cada estação do ano 32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C - Graus Celsius

FP - Floresta Plantada

FN - Floresta Nativa

LABCON - Laboratório de Controle Biológico

PET - Polietileno Tereftalato

UR% - refere-se à Umidade relativa

UTFPR-DV - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

UNEPE - Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Inseto	16
3.2 Insetos como bioindicadores de qualidade ambiental	16
3.3 Floresta plantada	17
3.3.1 <i>Ilex paraguariensis</i>	18
3.4 Floresta Nativa	19
3.5 Armadilha e atrativos para coleta de insetos	20
3.6 Levantamento das ordens de insetos	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Caracterizações da área de estudo	23
4.2 Implantação das armadilhas e coleta de insetos	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com ampla diversidade de espécies de flora e fauna. Os insetos são um dos exemplos desta riqueza, podendo ser encontrados em diversos ambientes, principalmente em florestas, o que é importante, pois realizam uma infinidade de serviços ecossistêmicos que colaboram para a manutenção do equilíbrio natural (BOSSOES, 2011; SOUZA et al., 2018; SANTOS; BEZZERA; ALVES, 2021).

Em florestas nativas é muito comum encontrar diversos grupos de insetos, o que mostra que neste meio existem riqueza e diversidade de espécies. Os insetos são capazes de contribuir de forma significativa para os processos biológicos que ocorrem nas florestas, como por exemplo, a ciclagem de nutrientes, a polinização, dispersão de sementes, a decomposição de matéria orgânica, entre outros (GULLAN e CRANSTON, 2017; SILVA, 2017; TRIPLEHORN e JOHNSON, 2015).

Em florestas plantadas também é possível encontrar diversidade e riqueza de insetos, além de desempenharem um importante papel nos serviços ecológicos e servirem como indicadores ambientais de biodiversidade, como nas florestas nativas (VITAL, 2007).

A perda de características naturais do ambiente, associado à degradação do habitat, ocasiona a perda da biodiversidade, a diminuição de algumas populações e o aumento de outras. Estudos de levantamento de populações de insetos são imprescindíveis para analisar e entender as conexões ecológicas e quais processos de recuperação são os mais adequados para uma determinada área (BATTISTI, 2015). Neste sentido, os insetos podem ser indicadores para analisar os níveis de impactos no ambiente onde estão inseridos (ABREU e ZAMPIERON, 2009), o que já vem sendo feito em muitos países, nos quais os insetos são indicadores primordiais para esse tipo de programa (OLIVEIRA et al., 2014).

O levantamento de insetos permite comparar ambientes com diferentes composições florestais e ainda expor as circunstâncias de preservação ou degradação de um determinado ambiente, possibilitando comprovar se as mudanças que ocorreram no ambiente foram provocadas por efeitos naturais ou antrópicos, (LIMA FILHO et al., 2014). Esses levantamentos podem ser analisados de diversas

formas, utilizando diferentes armadilhas, do tipo “pit-fall”, luminosa, malaise, garrafa pet, entre outras (CARVALHO e TREVISAN, 2015; SILVEIRA et al., 2017; TORREZ et al., 2022). Cada armadilha tem sua funcionalidade, sendo mais ou menos específica para cada tipo de inseto. Por este motivo, para fazer um levantamento, é necessário analisar qual o inseto que se pretende coletar, e então utilizar a armadilha correta para obter o sucesso no procedimento (CARVALHO e TREVISAN, 2015; LIMA FILHO et al., 2014).

De acordo com Lima Filho et al. (2016), a armadilha de garrafa pet demonstra eficiência, sendo viável econômica e ambientalmente, se tornando então, ótima alternativa para coletar insetos. Além disso, também pode ser utilizada para a captura, quando o objetivo é o controle de insetos-praga. Em seu trabalho, estes autores, concluíram que, além de eficiente e viável, as armadilhas de garrafa pet também são ótimas para realizar inventários, pois elas permitem capturar grandes quantidades de diferentes ordens de insetos comparado com outras armadilhas. Outro fato importante a ser ressaltado é que o uso das armadilhas de garrafa pet com suco atrativo aumenta o potencial de captura (CANDIA et al., 2019 apud SANTANA et al., 2019; LIMA et al., 2018). Os atrativos alimentares mais utilizados no levantamento de insetos são: melaço de cana de açúcar, proteína hidrolisada, sucos de frutas e açúcar mascavo (FREIRE, 2020).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Conhecer a diversidade de ordem de insetos associado a duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos nas diferentes estações do ano, com armadilha garrafa pet e atrativo de suco abacaxi.

2.2 Objetivos específicos

Comparar a riqueza e diversidade de insetos coletados entre floresta plantada e floresta nativa;

Avaliar e comparar a influência das estações do ano no levantamento das ordens de insetos na floresta plantada e na floresta nativa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Inseto

Os insetos fazem parte do filo Arthropoda e são caracterizados por apresentar diversidade e abundância dentro desse filo, tendo mais de 800 mil espécies pelo mundo. A aptidão para o voo permitiu a esse grupo tamanha diversidade e abundância. Além dos dois pares de asas, os insetos apresentam condições diferentes dos demais animais deste filo, como três pares de pernas, duas antenas, corpo dividido em três tagmas (cabeça, tórax e abdômen) e aparelho bucal especializado para cada tipo de alimentação (GALLO et al., 2002; LEITE, 2011).

Os insetos se destacam no processo evolutivo, independentemente do seu tamanho, pois estão presentes em vários ecossistemas, como no ambiente aquático e no terrestre (MATOS et al., 2009). Com toda essa distribuição, possuem um importante papel entre os seres vivos e o ambiente, sendo um dos principais responsáveis pela ciclagem de nutrientes, polinização, decomposição, dispersão de sementes, predação, entre outros (OLIVEIRA et al., 2014).

A ampla distribuição no ecossistema torna a classe Insecta importante em pesquisas sobre o impacto ambiental e fragmentação de florestas, com avaliações de densidade populacional, quantidade de espécies e dispersão (THOMAZINI, 2000).

3.2 Insetos como bioindicadores de qualidade ambiental

Com o passar dos anos, os ambientes vêm sofrendo constantes modificações por atividades antrópicas, ocasionando reduções da biodiversidade, promovendo a extinção de espécies importantes, interferindo diretamente na fauna, flora e todo o ecossistema (OLIVEIRA et al., 2014).

Para tentar detectar e mitigar essas modificações no ambiente é necessário realizar um programa de monitoramento, que consiste em utilizar bioindicadores para demonstrar o desequilíbrio populacional (OLIVEIRA et al., 2014). Um exemplo é o monitoramento de insetos, realizado no trabalho de Zanetti (2021), onde foram usadas armadilhas do tipo *McPhail*, garrafa pet e armadilha *stickies trap* (cartão adesivo), para monitorar a entomofauna em sistema agroflorestal sucessional em

Curitibanos, SC. A área estudada apresentava sinais de degradação e através do monitoramento foi possível observar a incidência de insetos bioindicadores de qualidade ambiental, que indicou uma favorável recuperação da área.

Os insetos estão intimamente relacionados à diversidade ambiental, sendo que em ambientes mais complexos ocorre uma maior riqueza de espécies, por o mesmo possuir uma maior diversidade de espécies de plantas, garantindo diferentes fontes de alimento e habitat. É fundamental ressaltar que os insetos são caracterizados por serem bons indicadores de impactos ambientais, por conta de sua diversidade em formas e habitats. Outro ponto importante é a facilidade de amostragem e identificação dos mesmos (BATTISTI, 2015; WINK et al., 2005).

No entanto, para monitorar os desequilíbrios populacionais é importante seguir alguns critérios, sendo eles: observar a taxonomia do inseto, realizar um estudo de caso do local e saber identificar quais particularidades biológicas apresentam (FREITAS et al., 2005). Em análises faunísticas de uma área degradada realizada em Piracicaba - SP entre os anos de 1965/1966 e 1990/1991, verificou-se redução dos índices faunísticos de diversidade e fisiográfico de insetos em torno de 35,1%, com consequente decréscimo de 60% no índice de diversidade (SILVEIRA NETO et al., 1995). Para as análises faunísticas Silva (2011) relata que, dentre a classe Insecta, a ordem coleoptera é uma excelente bioindicadora em níveis de degradação e qualidade da área, pois são insetos que apresentam um alto grau de sensibilidade por habitarem vários ecossistemas.

3.3 Floresta plantada

As florestas plantadas são caracterizadas por compor uma população de árvores de espécies nativas ou exóticas, seguindo um padrão, com intuito de estabelecer aspectos lucrativos de finalidade comercial e também utilizada para restauração ecológica (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2018). As florestas plantadas se tornam um produto gerado para sustentabilidade, pois através do plantio de algumas espécies é possível reduzir o efeito deletério do desmatamento.

Isso é possível, pois quando se aplica tecnologia e conhecimento em florestas plantadas conseguem-se bons resultados, fazendo com que ocorra uma redução da extração de madeiras ilegais, podendo assim estabelecer um equilíbrio

entre o meio ambiente e a economia do país. Além disso, as florestas plantadas também são ótimas sequestradoras de carbono, contribuindo de forma efetiva na redução dos gases do efeito estufa (FIGUEIREDO, 2016).

Segundo Ibá (2021), o Brasil apresenta uma área de 9,55 milhões de hectares de florestas plantadas, onde 78% vem do plantio de eucalipto, com 7,47 milhões de hectares, e 18% vem do plantio de pinus, com 1,67 milhão de hectares. Mas essas não são as únicas culturas cultivadas, existe 382 mil hectares plantados com outras espécies, como, seringueira, acácia, teca, paricá e erva-mate.

3.3.1 *Ilex paraguariensis*

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é da família das Aquifoliaceae, caracterizada por ser uma espécie de grande porte e possuir alta eficiência entre a produção e o consumo de nutrientes. Pertence à Floresta Ombrófila Mista e possui adaptabilidade em locais com clima temperado, se tornando resistente às geadas, o que permite a ocorrência nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e ainda no estado do Mato Grosso do Sul, na Argentina e no Paraguai (BARZOTTO e ALVES, 2013; WINHELMANN, 2022).

Na região sul do Brasil, a produção de erva-mate chegou a 527.546 toneladas, em uma área colhida de 69.047 ha, que alcançou uma produtividade de 7.640 kg/ha. Nesta produção, o Paraná ficou em primeiro lugar no maior volume de erva mate produzido, chegando 228.382 toneladas, sendo o responsável por 43% da produção nacional (NOGUEIRA, 2021).

O uso da matéria prima da erva-mate é antigo no Brasil, tendo pesquisas que comprovam seu aparecimento no século XIX, sendo um produto primordial para exportação (KAPP, 2017). Desde então, a erva-mate tem destacada importância para o setor florestal, pois traz lucros para economia do país na produção de chás, chimarrão, tererê, energéticos, cosméticos e até produtos destinados a limpeza de ambientes (EMBRAPA, 2019).

O consumo da erva-mate não é apenas feito pelos seres humanos, algumas espécies de insetos se sentem atraídos pelo plantio. Já foram analisados mais de 43 tipos de insetos presentes no plantio e alguns são considerados pragas, tais como: Cochonilha - *Ceroplastes grandis* Hempel, 1900 (Hemiptera: Cicadellidae), Psilídeo -

Gyropsylla spegazziniana Lizer, 1917 (Hemiptera: Psyllidae), Lagarta-da-erva-mate - *Thelosia camina* Schaus, 1920 (Lepidoptera: Eupterotidae) e Besouro corintiano - *Hedypathes betulinus* Klug, 1825, (Coleoptera: Cerambycidae) (IEDE, 1985; SILVA et al., 2020). Já em outros trabalhos, foi apontado mais de 100 espécies de insetos em plantio de erva-mate, sendo das ordens: Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera, Dermaptera, Mantodea, Blattodea, Pscoptera e Orthoptera (CHIARADIA, 2010).

3.4 Floresta Nativa

As florestas nativas são caracterizadas por florestas naturais que normalmente não tem a interferência humana em seu desenvolvimento, compostas por diferentes espécies florestais com características ecológicas singulares, que permitem desempenhar o seu papel em relação ao meio ambiente e a conservação (ARAÚJO, 2021; WHITE e LLOYD, 1998). Exemplo de composições como esta, são as matas ciliares, caracterizadas como áreas de vegetação florestal acompanhada por rios, lagos, olhos d'água, que normalmente possui uma vegetação arbórea que não forma galerias (RIBEIRO e WALTER, 2021).

O estado do Paraná corresponde a 29,17% de florestas nativas, pertencente ao bioma Mata Atlântica, bioma este que é protegido por lei (IAT, 2020). A lei (11.428/2006) da Mata Atlântica é uma das legislações que opera na manutenção desta floresta. Ela dispõe sobre o uso e proteção da vegetação nativa do bioma, pois as florestas que fazem parte deste ecossistema são encarregadas pela regulamentação e abastecimento de água, proteção de encostas, proteção e fertilidade do solo, produção de alimentos, fibras, madeiras, óleos e remédios, entre outros (BRASIL, s/d).

Mas nem sempre é possível ter florestas nativas com altos índices de biodiversidade, devido às ações antrópicas. Uma das principais decorrências dessas alterações é a fragmentação da vegetação. A maioria dos remanescentes florestais, notadamente em cenários fortemente lavrados, estão separados em pequenos fragmentos, demasiadamente perturbados, isolados, com pouca proteção (VIANA e PINHEIRO, 1998).

3.5 Armadilha e atrativos para coleta de insetos

O levantamento de insetos é importante, pois possibilita obter diversas informações, tais como, quantidade de espécies presentes em determinadas regiões, índice de diversidade, riqueza e abundância, potencial para indicadores biológicos, etc (GUINDANI et al., 2017). Além do que, realizando o levantamento, é possível adquirir conhecimento necessário para realizar manejo e manutenção da população de insetos (MISE et al., 2009).

É imprescindível o conhecimento sobre diferentes tipos de armadilhas e atrativos alimentares para garantir que o objetivo da amostragem seja alcançado, já que cada armadilha tem um grupo alvo, dependendo de suas características (MARCHIORI, 2016). Os insetos podem ser amostrados com a utilização de armadilhas, como as adesivas para coletar insetos adultos, de partes aéreas; as do tipo pit-fall para insetos de solo; as luminosas, para coletar insetos com hábitos noturnos atraídos pela luz, etc (LIMA FILHO et al., 2014).

A armadilha de garrafa pet é uma armadilha pouco seletiva, que consegue capturar variados tipos de insetos, e é considerado um material alternativo, que possibilita ter um bom custo-benefício, sendo um material acessível, podendo ser manipulado por qualquer pessoa, permitindo obter resultados semelhantes ao uso de armadilhas comerciais. Além disso, ao utilizá-la contribuirá de forma positiva ao meio ambiente, pois a garrafa pet é um material reciclável, que pode ser utilizado diversas vezes, ou seja, elimina o desperdício, reduz o uso de recursos naturais, diminui a quantidade de aterros e possibilita deixar os oceanos mais limpos, etc (MELO; MOREIRA; SILVA, 2001).

O uso de sucos atrativos torna a armadilha mais eficiente devido ao estímulo alimentar, o que está mais relacionado a fêmeas, devido a sua necessidade de uma boa nutrição para conseguir atingir a maturidade sexual (NAKANO et al., 1981). Para escolha do atrativo, podem-se utilizar sucos de frutas, açúcar mascavo, entre outros (NASCIMENTO e CARVALHO, 1998; SANTOS et al., 2022). Dessa forma, a escolha das armadilhas em conjunto com suco atrativos, permite que o monitoramento do grau de infestação, da densidade populacional e dos principais períodos de ocorrência apresente bons resultados (CARMO, 2019).

3.6 Levantamento das ordens de insetos

O fator sazonal do clima e o fotoperíodo determinam a ocorrência e abundância de insetos nos ecossistemas, pois, conforme Almeida (2008) relata em seu trabalho, os insetos se adaptam a flutuação diária de acordo com a temperatura e umidade do ar, ou seja, eles escolhem o amanhecer ou entardecer para realizar suas atividades, pois assim evitam os predadores e possibilita uma melhor expansão das asas. Estas alterações podem influenciar o desenvolvimento e o comportamento dos insetos (COSTA, 2008). O seu desenvolvimento está diretamente relacionado a temperatura e disponibilidade de alimento, sendo que, o período de tempo entre ovo – adulto pode ser encurtado ou alongado de acordo com alterações nestas condições (BATTISTI, 2015). A estação do ano irá influenciar na diversidade e abundância de insetos a ser encontrado no local, em decorrência da variação de temperatura, pluviosidade e incidência de luz solar (FRANÇA et al., 2014).

Barcik (2017), em seu trabalho fez o levantamento da comunidade de insetos em quatro composições florestais na região de Irati – PR nas diferentes estações do ano, sendo em uma Floresta Ombrófila Mista (FOM) em sistema faxinal, um reflorestamento de *Pinus taeda*; um plantio de Erva-mate e um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (FOM). Este autor observou diversidade de famílias, mas com diferenças significativas entre as áreas, estações e na interação áreas x estações. Além disso, outro resultado interessante foi que a família Formicidae esteve presente em todas as coletas, tendo uma maior ocorrência durante a transição da primavera para o verão, em todas as áreas levantadas.

Carmo (2019), em seu trabalho fez o levantamento com armadilhas e atrativos alimentares para o controle de mosca-das-frutas em pomar de araçazeiro- amarelo, e, observou que ao utilizar o atrativo alimentar comercial nas armadilhas alternativas como da garrafa pet incolor, obteve maior eficiência para a captura de mosca-das-frutas, nas estações da Primavera, Verão e Outono, enquanto para a estação do Inverno, o uso do suco atrativo de goiaba com a armadilha do tipo McPhail, apresentou resultados superiores. Mas para realizar levantamentos, existem vários tipos de armadilhas que podem ser utilizadas tais como, Vieira (2019), que utilizou cartões adesivos amarelos, como adesivos presente em ambos

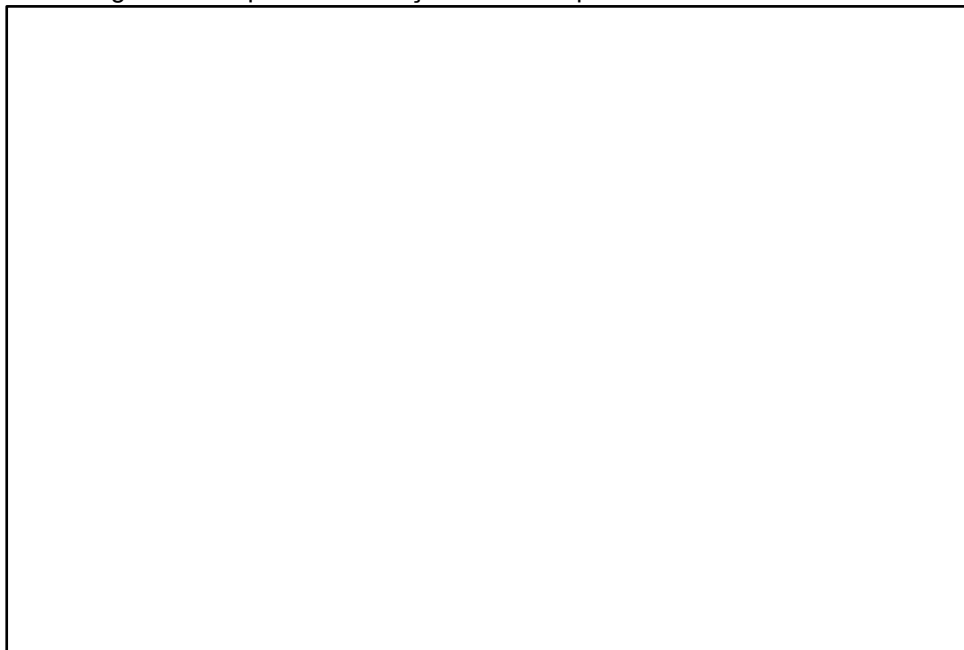
lados, posicionados a 1,80 m do solo para o monitoramento populacional da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) na cultura do pinus.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterizações da área de estudo

O estudo foi realizado na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UNEPE) - Trilha Ecológica (Figura 3) e UNEPE – Povoamentos Florestais (Figura 4) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV) (Figura 1), nos anos de 2019 e 2020. O município está situado no terceiro planalto paranaense nas seguintes coordenadas geográficas: 25° 44' 01" S e 53° 03' 26" W, com altitude média de 509 metros (PREFEITURA DE DOIS VIZINHOS-PR, 2019). Segundo Köppen, a região possui um clima subtropical úmido, do tipo Cfa, com temperaturas anuais que variam entre 18°C e 20°C, com geadas pouco frequentes e precipitação média entre 1.900 a 2.200 mm/ano (ALVAREZ et al., 2013). Os tipos de solos predominantes na UTFPR-DV são Nitossolos, Latossolos, Argissolos, Cambissolos, Neossolos e Gleissolos (CABREIRA 2015). A vegetação do município é classificada como uma zona de transição ou ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, pertencente ao bioma Mata Atlântica (IBGE, 2012; MAAK, 1968; PIGOSSO et al., 2009; MOTA, 2015; GORENSTEIN et al., 2010).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Dois Vizinhos – PR.

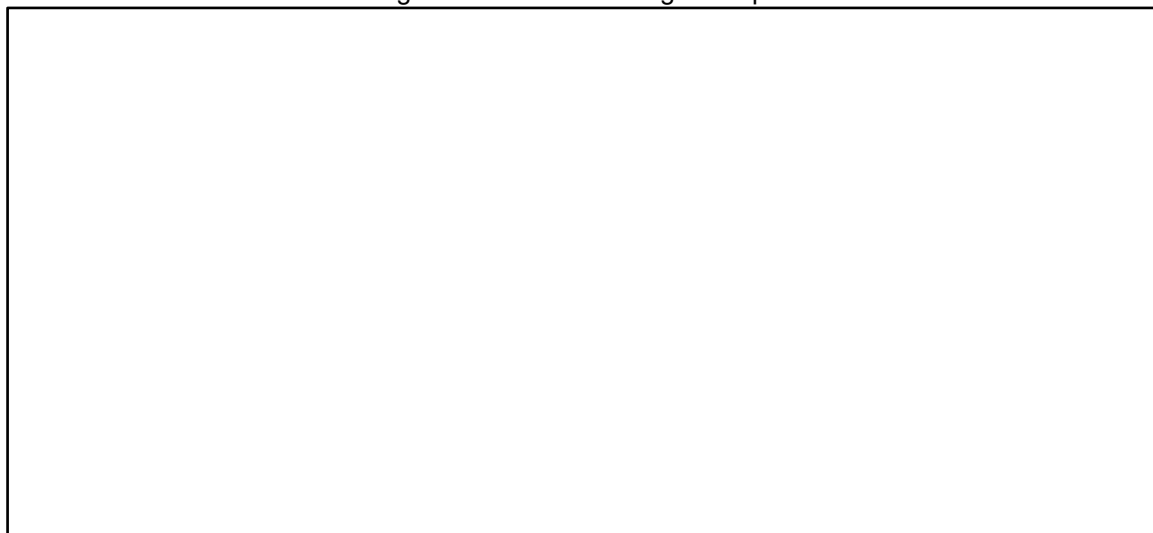


Fonte: BRITO, 2021, modificado pela autora, 2022.

4.2 Implantação das armadilhas e coleta de insetos

As armadilhas foram confeccionadas com garrafas transparentes do tipo pet, de 2 litros, nas quais foram realizadas três aberturas de 5x5 cm com uma distância de 6 cm entre cada abertura (Figura 2), para evitar a fuga dos insetos. O atrativo alimentar foi composto por suco de abacaxi *in natura*, sendo adicionado 350 mL em cada armadilha. A escolha do suco de abacaxi ocorreu devido ao custo-benefício e disponibilidade no comércio ao longo do ano. Para o preparo, foi utilizado 150 g de abacaxi para cada 400 mL de água, triturados no liquidificador, totalizando 10,5 L da solução para 30 armadilhas, seguindo a metodologia proposta por Lima Filho et al. (2014).

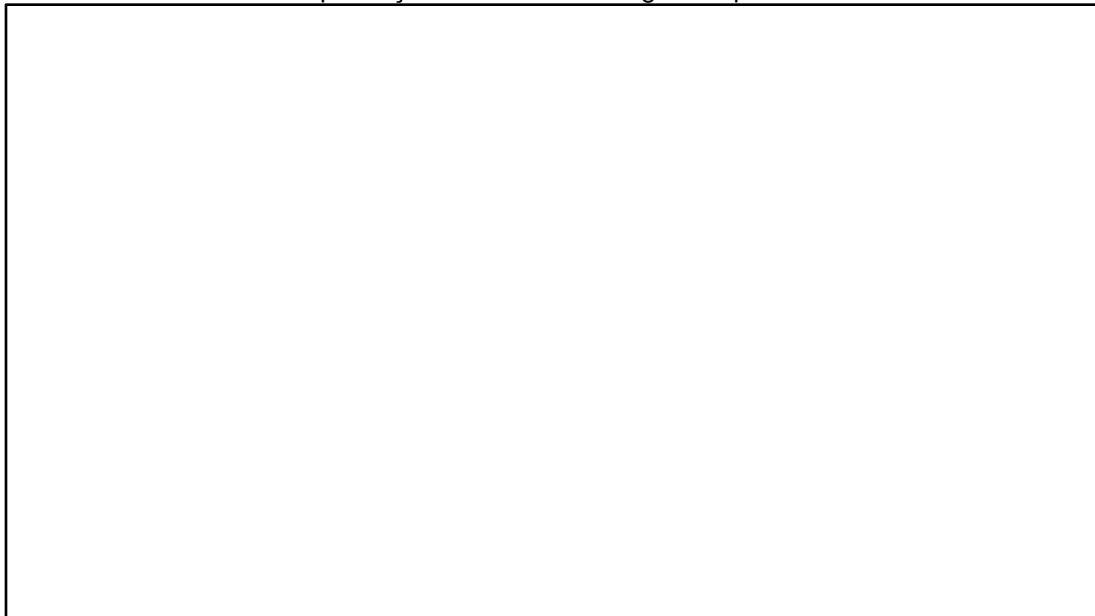
Figura 2 - Armadilha de garrafa pet.



Legenda: A = Garrafa pet transparente de 2 litros com aberturas de 5x5 cm; B = Armadilha de garrafa pet a campo com atrativo alimentar. **Fonte:** Lima Filho, 2014.

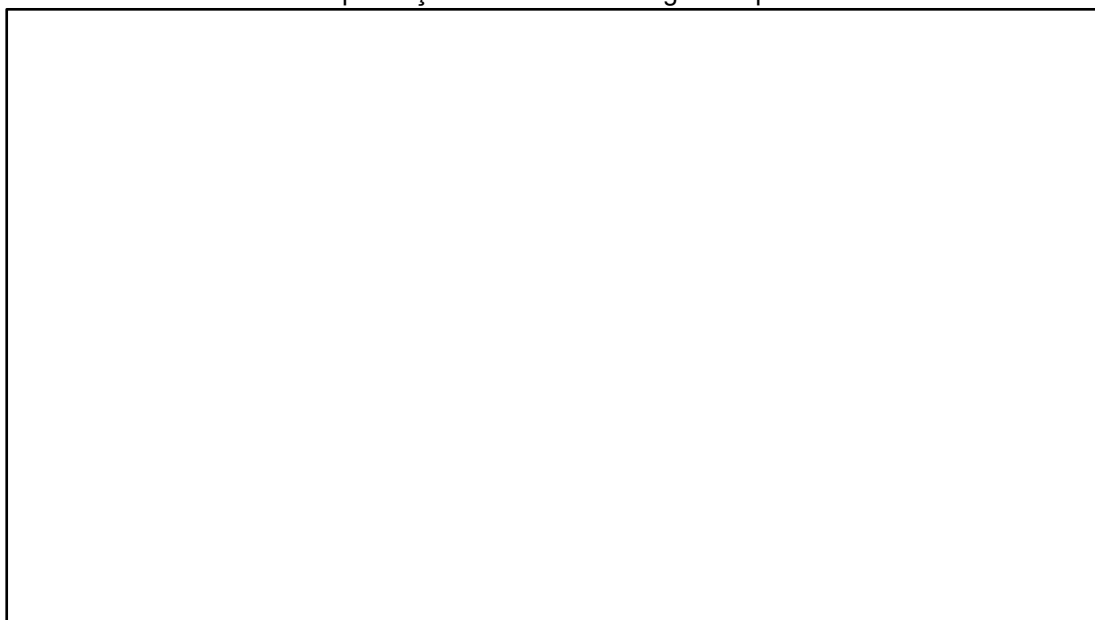
Para realizar a implantação do experimento foi necessário instalar 15 armadilhas em cada composição florestal, sendo elas, floresta plantada e floresta nativa, totalizando 30 armadilhas. A floresta plantada escolhida fica localizada na UNEPE – Povoamentos Florestais na UTFPR-DV, a mesma é composta por 173 indivíduos de erva-mate (Figura 4), com quatorze anos de idade, e espaçamento de 2 x 2 m (BRUN et al., 2013). Já a floresta nativa fica localizada na UNEPE - Trilha ecológica da UTFPR- DV (Figura 3), sendo composta por uma mata ciliar em regeneração, com formação de sub-bosque e estabelecimento de espécies perenes (BERTOLINI et al., 2010).

Figura 3 – Imagem de satélite da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão - UNEPE - Trilha ecológica da UTFPR – DV nas coordenadas 25°41'17"S 53° 05'59"W demarcado o local da implantação da armadilha de garrafa pet.



Fonte: Google Earth, 2021.

Figura 4 - Imagem de satélite da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão - UNEPE – Povoamentos Florestais da UTFPR – DV nas coordenadas 25°41'17"S 53°05'42"W demarcado o local da implantação da armadilha de garrafa pet.



Fonte: Google Earth, 2021.

As armadilhas foram dispostas aleatoriamente por todo o plantio de erva-mate, respeitando 1m das bordas do plantio, para evitar o efeito de borda e pela trilha ecológica com, no mínimo, 3 metros entre cada ponto de armadilha. Cada

armadilha foi alocada a 1,3 m do solo com o auxílio de um barbante pendurado nas árvores (Figura 2). Vale ressaltar que para floresta nativa, também foi considerado trinta metros de distância para bordadura, com objetivo de diminuir o efeito de borda.

As avaliações das armadilhas ocorreram ao longo de um período de um ano, respeitando-se as estações. Em cada estação, foram realizadas duas coletas, o que necessitava de duas reposições do atrativo alimentar (suco de abacaxi) nas primeiras quinzenas dos meses escolhidos (Tabela 1) e após sete dias realizaram-se as coletas das amostras. O material foi coletado, separado da solução atrativa com auxílio de uma peneira, em seguida foi armazenado em embalagens de plástico, com tampa, em álcool 70%. As amostras recém processadas ficaram armazenadas no Laboratório de Controle Biológico (LABCON) da UTFPR-DV para serem identificadas a nível de ordem, separadas e quantificadas em planilha eletrônica com suas respectivas composições florestais conforme, Carmo (2019).

Tabela 1 - Cronograma de instalação e coleta das armadilhas nas duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos.

ESTAÇÃO DO ANO	MESES	
	INSTALAÇÃO	COLETA
Outono	Abril	Maio
	Junho	Junho
Inverno	Julho	Agosto
	Setembro	Setembro
Primavera	Outubro	Novembro
	Novembro	Dezembro
Verão	Fevereiro	Fevereiro
	Março	Março

Fonte: Autora, 2021.

Para obtenção do resultado de diversidade de insetos de cada ordem foi utilizado o índice de Shannon – Wiener (H'), sendo que quanto menor o índice, menor o grau de incerteza, indicando que a diversidade é baixa. Sendo um índice que tem variação de 0 a 4 (URAMOTO et al., 2005). O índice é calculado da seguinte forma:

$$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Shannon;

n_i = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = Número total de indivíduos amostrados;

S = Número total de espécies amostradas;

ln = Logaritmo de base neperiana.

Para a dominância das espécies foi utilizado o índice de Simpson, que indica a probabilidade de dois indivíduos determinados ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie, quanto mais alto este índice, maior a probabilidade de os indivíduos pertencerem à mesma espécie, indicando maior dominância e menor diversidade. Ele tem variação de 0 a 1 (URAMOTO et al., 2005). Ele é dado pela formula a seguir:

$$D = \sum_{i=1}^S (n_i/N)^2$$

Onde:

D = Índice de Simpson;

n = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = Número total de indivíduos amostrados;

Para verificar a comparação dos dois componentes florestais em diferentes estações do ano, utilizou-se o programa estatístico: BIOESTAT (versão 5.0) para análise de diversidade e dominância das ordens. Os índices foram calculados através da junção dos dados coletados com a armadilha tipo garrafa pet dos 15 pontos de coletas de cada composição florestal. Para a tabulação dos dados, utilizou-se planilha eletrônica e foram analisados quanto à sua diversidade e dominância.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas oito coletas realizadas, no período de 06 de abril de 2019 a 03 de março de 2020, foram obtidos 8.729 exemplares de insetos em floresta plantada (FP), pertencentes a sete ordens de insetos. Já na floresta nativa (FN), foram encontrados 6.368 exemplares de insetos para sete ordens de insetos.

O maior percentual de insetos encontrados, tanto na FP quanto FN foi da ordem Diptera, sendo 53,20% e 44,90%, respectivamente, dentro desta ordem, a maior abundância foi da mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.). A ordem coleoptera também apresentou um número bem significativo para FP quanto para FN, sendo 37,40% e 39,50% respectivamente. Dentre as ordens obtidas de insetos coletados, o menor percentual na FP foi de insetos da ordem Dermaptera e na FN foi da ordem Blattodea (Tabela 2).

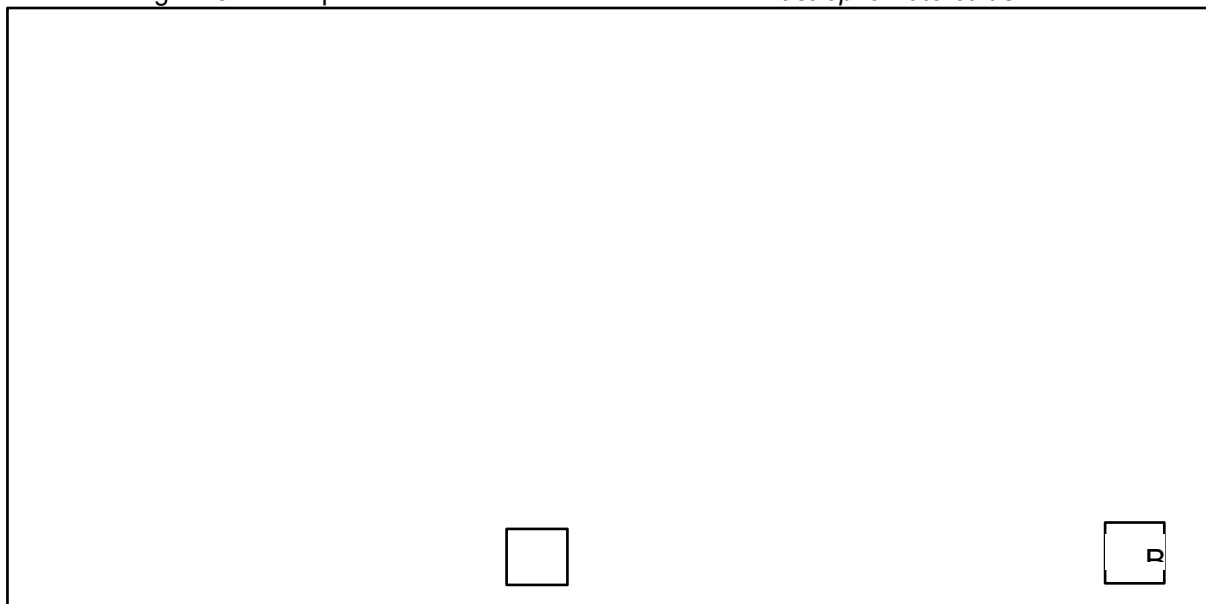
Tabela 2 - Percentual total dos insetos coletados nas duas composições florestais quanto às ordens na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos.

ORDEM	TOTAL DE INSETOS FLORESTA PLANTADA	TOTAL DE INSETOS FLORESTA NATIVA	% FLORESTA NATIVA	% FLORESTA PLANTADA
Diptera	4.648	2.860	44,90%	53,20%
Hymenoptera	389	351	5,50%	4,50%
Lepidoptera	280	232	3,60%	3,20%
Blattodea	61	66	1,00%	0,70%
Coleoptera	3.265	2.516	39,50%	37,40%
Neuroptera	70	77	1,20%	0,89%
Dermaptera	16	-	-	0,20%
Ortoptera	-	266	4,20%	-
Total de insetos	8.729	6.368	-	-
Riqueza	-	-	7	7

Fonte: Autora, 2022.

A ordem Diptera (Figura 5) recebe esse nome por possuir dois pares de asas, um desenvolvido e um atrofiado (modificado), conhecido como balancins ou halteres (CARVALHO et al., 2012; PEREIRA, 2021). O comportamento da ordem Diptera está ligado a algumas etapas do seu desenvolvimento e seu ciclo vida, ou seja, normalmente os insetos priorizam alguns momentos estratégicos do dia para aparecerem, assim evitam predadores e temperaturas que possam prejudicar e seu desenvolvimento.

Figura 5 - Exemplares de fêmea e macho adulto de *Anastrepha fraterculus*.

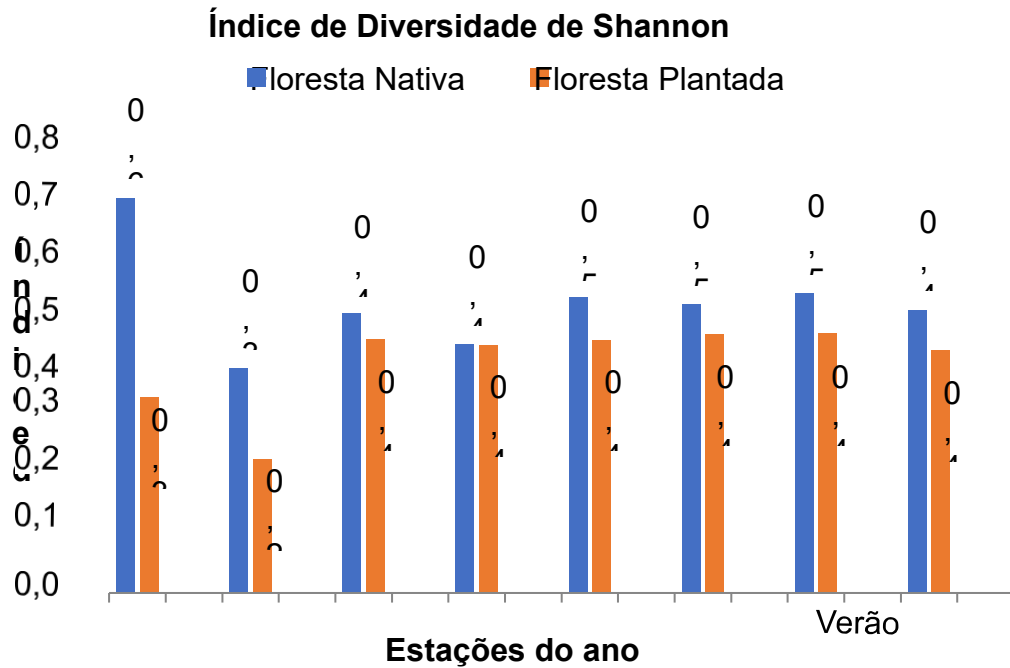


Legenda: A= Mosca das frutas (fêmea); B= Mosca das frutas (macho) Fonte: Pinheiro e Almeida, 2008.

Almeida (2008) evidencia em seu trabalho que o comportamento alimentar dos machos da ordem Diptera é extremamente necessário para o sucesso da reprodução, pois os mesmos precisam de uma alimentação a base de proteína e açúcar para produzirem mais feromônio. Uma vez que sua dieta não seja à base desses itens, os machos acabam diminuindo a chance de copular. As principais fontes de alimento da ordem Diptera são grãos de pólen, néctar, seiva das folhas, frutos, etc. (ALMEIDA, 2008). O suco de abacaxi foi a fonte de alimento disponível no experimento para os insetos, sendo preparada a base da própria fruta, o que reforça a predominância da ordem Diptera nas duas composições florestais. Durante o experimento, o suco de fruta do abacaxi foi a fonte de alimento com maior disponibilidade, tanto para FP quanto para FN, no entanto, na FN, devido a maior diversidade de plantas, e assim, de alimentos disponíveis, o suco de frutas não causou tanta atração de insetos desta ordem quanto na FP, ainda assim, a ordem diptera foi a ordem com maior presença de insetos dentre as ordens observadas.

Com relação ao índice de Shannon (H') total, em cada uma das composições florestais, em cada estação do ano, observou-se semelhança entre as alterações de índice de diversidade dos insetos (Figura 6).

Figura 6 - Índice de diversidade de Shannon estimado para as ordens de insetos coletadas nas diferentes composições florestais da UTFPR – DV no período de abril de 2019 a março de 2020.



Fonte: Autora, 2022.

Ao analisar os dados, foi possível verificar que a diversidade dos insetos está ligada às estações do ano. A distribuição presente mostrou que nos períodos de primavera e verão, em ambas as composições florestais, obteve-se uma constância. Já no outono/ inverno nas duas composições florestais houve uma alteração no índice, relacionada com uma alteração na proporção de ocorrência de insetos de cada uma das ordens coletadas. Isto pode ser explicado devido à influência da temperatura e umidade do local. Além disso, na FN, a estação com o maior índice de diversidade foi o outono com 0,6875 e o menor com 0,3412. Já na FP o maior índice foi o verão com 0,4526 e o menor foi outono com 0,2322 (Figura 6).

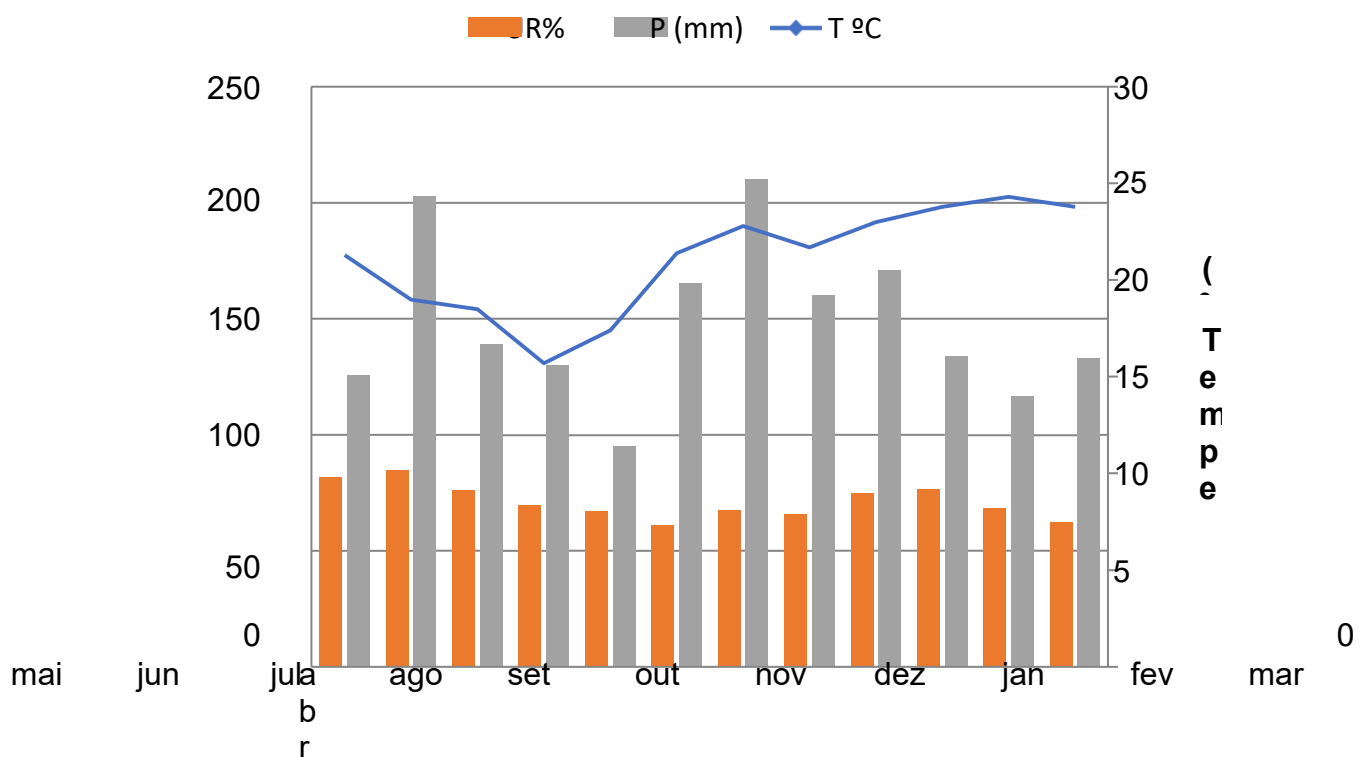
Esse índice é o mais utilizado para estimar a diversidade, pois permite avaliar dois critérios importantes, a riqueza e a uniformidade, sendo que, quanto maior for o H' mais alto será a diversidade e maior será o grau de incerteza, ou seja, a probabilidade de encontrar duas vezes a mesma espécie dentro de uma área (URAMOTO, 2005). Um dos fatores que podem ter influenciado esta alteração

sazonal de diversidade é o ciclo de vida dos insetos que habitam estas áreas, pois eles podem variar quanto à época de acasalamento ou busca por alimentos, em diferentes períodos do ano.

Além disso, foi observado que a diversidade da FP foi menor, em todas as épocas do ano, em relação à FN. Isto, provavelmente ocorre devido à correlação da diversidade de insetos com a maior diversidade de plantas, pois um ecossistema composto com uma maior diversidade sempre será mais atrativo para os insetos, por ter mais variedade de alimentos e plantas em seu habitat. Já em áreas que apresentem condições diferentes, com menor variedade, a tendência é se ter uma redução de diversidade de insetos.

Com relação aos fatores climáticos, verificou-se que durante o período de coleta, o registro de temperatura média variou entre 15 °C a 25 °C. Já a precipitação variou entre 95 milímetros a 210 milímetros mensais, enquanto a umidade relativa do ar ficou de 61% a 84% (Figura 7).

Figura 7 - Médias dos fatores climatológicos mensais de umidade, precipitação e temperatura, no período de abril de 2019 a março de 2020, na UTFPR - DV.

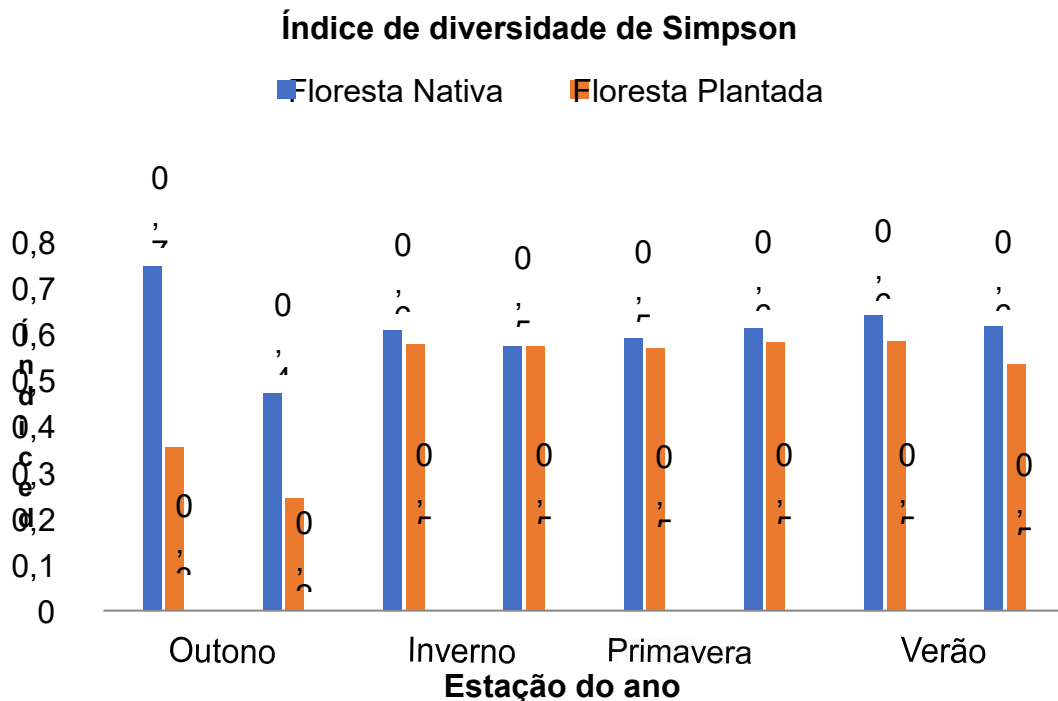


Fonte: Autora, 2022.

A temperatura é um fator físico determinante para a sobrevivência dos insetos, ela pode agir de forma direta, afetando o seu desenvolvimento, de forma indireta, alterando o alimento disponível (COSTA, 2008). São consideradas condições ideais para o bom desenvolvimento, faixas de temperatura em torno de 25°C (ANDRADE; BUSOLI; BARBOSA, 2008; RODRIGUES, 2004; SILVA, 2019; SILVEIRA NETO et al., 1976;). Temperaturas baixas interferem negativamente no desenvolvimento de insetos, tornando-o mais lento (MENEZES, 2016). A temperatura e a umidade relativa influenciam nas atividades de voo e sobrevivência dos insetos (SILVA, 2019).

De acordo com o índice de diversidade de Simpson (Figura 8) a maior dominância de insetos ocorreu na FN, sendo o outono com maior índice. Em ambas as composições florestais índice de Simpson apresenta o mesmo comportamento para o inverno, primavera e verão.

Figura 8 - Índice de diversidade de Simpson estimado para as ordens de insetos coletadas nas diferentes composições florestais da UTFPR – DV no período de abril de 2019 a março de 2020.



Fonte: Autora, 2022.

O índice de Simpson, também conhecido como índice de dominância de espécies representa a maior abundância de um grupo em relação aos demais, isto

significa que quanto mais próximo de 1, maior será a probabilidade de ter indivíduos da mesma espécie, já quanto mais próximo de 0, menor a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, então ele indica a dominância (URAMOTO, 2005).

O Índice de Simpson indicou um valor de 0,7474 para a FN no outono e o menor valor também foi encontrado no outono com 0,4704. Já para FP o maior valor foi no verão com 0,5841 e o menor foi no outono com 0,2441. E foi possível analisar que entre as estações de inverno, primavera e verão a diferença dos índices foi pouco significativa.

As variações no índice de Simpson observadas ao longo das estações evidencia que o outono obteve a maior dominância das espécies, isso porque a ordem diptera. O Índice de Simpson para ordem Diptera indicou o valor de 0,5339 na primavera para FN e 0,8299 no outono para FP (Tabela 3).

Tabela 3 - Média dos índices de Simpson nas duas composições florestais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos em cada estação do ano.

ESTAÇÃO	ORDEM	ÍNDICE DE SIMPSON	
		FLORESTA NATIVA	FLORESTA PLANTADA
Outono	Diptera	0,4557	0,8299
	Hymenoptera	0,1875	0,0878
	Lepidoptera	0,0207	0,0187
	Blattodea	0,1361	0,0086
	Coleoptera	0,0556	0,0043
	Neuroptera	0,0153	0,0097
	Dermaptera	-	0,0000
	Ortóptero	0,0341	-
Inverno	Diptera	0,4089	0,4341
	Hymenoptera	0,0526	0,0434
	Lepidoptera	0,0446	0,0319
	Blattodea	0,0000	0,0020
	Coleoptera	0,5139	0,4803
	Neuroptera	0,0159	0,0157
	Dermaptera	-	0,0009
	Ortóptero	0,0000	-
Primavera	Diptera	0,5339	0,4757
	Hymenoptera	0,0401	0,0359
	Lepidoptera	0,0291	0,0245
	Blattodea	0,0020	0,0110

	Coleoptera	0,3181	0,4417
	Neuroptera	0,0198	0,0905
	Dermaptera	-	0,0039
	Ortóptero	0,0578	-
	Diptera	0,4172	0,5207
	Hymenoptera	0,0468	0,0345
	Lepidoptera	0,0398	0,0426
Verão	Blattodea	0,0000	0,0057
	Coleoptera	0,4340	0,3886
	Neuroptera	0,0000	0,0050
	Dermaptera	-	0,0055
	Ortóptero	0,0622	-

Fonte: Autora, 2022.

De acordo com o que foi visto na (Tabela 3), fica mais fácil de entender a dominância da ordem diptera, ou seja, as moscas-das-frutas, e o que explica este fato, é o seu comportamento alimentar e reprodutivo, pois as fêmeas de mosca-das frutas precisam de proteína em sua alimentação, porque elas auxiliam na fecundação e oviposição, por isso que depois de acasalar, elas são atraídas pelo cheiro dos frutos, pois usam este estímulo como forma de orientação para realizar a oviposição (SALLES, 1997). Como o suco de abacaxi estava presente a todo o momento de forma fácil para que as moscas tivessem acesso e pudessem se alimentar e nutrir-se, elas se tornaram a espécie dominante das duas composições. Isso explica porque a ordem Diptera foi a mais abundante em quase todas as estações do ano, sendo a mosca-da-fruta o gênero mais coletado.

Outro fator foi que a ordem Diptera não encontrou o nenhum predador ou espécies dominantes nas duas composições florestais, por isso ela acabou aparecendo com maior frequência. Além disso, a FP é de erva-mate, localizada em um local mais aberto e próximo a ambientes propícios, como a suinocultura, que pelo cheiro característico atraia a ordem Diptera.

Barcik (2017) encontrou um valor de diversidade pelo índice de Simpson de 0,83 em uma Floresta Ombrofila Densa localizada em Irati-PR, sendo este um valor maior que o observado no presente trabalho em floresta semelhante (FN). Januário (2011) relata que, em seu trabalho, ao realizar a comparação entre a FN com uma

FP de teca em consórcio, percebeu que na FN teve um número maior de espécies e um número menor de indivíduos, ou seja, a diversidade de espécies possibilitou que o ambiente se tornasse mais equilibrado ecologicamente, por conta da ausência de espécies dominantes.

Este trabalho destaca a diversidade da entomofauna nas duas composições florestais na UTFPR-DV, além de mostrar que o uso de garrafa pet com suco de abacaxi é um bom atrativo para a ordem Diptera. A FP deste trabalho aparentemente não foi um deserto verde, pois apresentou o mesmo número de riqueza que a FN. Vale ressaltar que a temperatura e umidade relativa influenciaram o desenvolvimento dos insetos ao decorrer do ano.

6. CONCLUSÃO

Pode-se observar que as estações do ano influenciaram a ocorrência de insetos de diferentes ordens, independente da composição florestal. As ordens com maior ocorrência foram Diptera e Coleoptera. A primeira ocorreu com maior frequência nas estações de outono e primavera, e a segunda, nas estações de inverno e verão.

Ao realizar comparação entre as duas composições florestais, tanto para FN quanto para FP, foi verificado a mesma riqueza de ordens, e, a ordem Diptera foi a que apresentou maior abundância em relação às demais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C. I. V.; ZAMPIERON, S. L. M. Perfil da Fauna de Hymenoptera Parasítica em um Fragmento de Cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas Armadilhas de Captura. **CIÊNCIA ET PRAXIS**, v. 2, n. 3, 2009.

ALMEIDA, L. M. **Distribuição diária do comportamento da mosca da fruta *Anastrepha Zucchi*, (Díptera: Tephritidae) em laboratório**. 95 f. Tese (Doutorado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

ALVAREZ, Clayton Alcardes et al. Köppen's climate classification map for Brazil. V 22. Meteorologische Zeitschrift, 2013.

ARAÚJO, L. A. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E FLORESTA NATIVA. **Revista Científica FESA**. v. 1, n. 3, p. 66–85, 2021. DOI: 10.29327/232022.1.3-5. Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/22>. Acesso em: 1 maio. 2022.

ANDRADE, L. L.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C. Temperatura no desenvolvimento e na reprodução de cochonilhas criadas sobre abóboras. **Ciência Rural**. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), v. 38, n. 9, p. 2419-2426, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/2072/S0103-84782008000900002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 de maio de 2022.

BARCIK, L. Z. **Entomofauna associada a quatro composições florestais na região de Irati-PR**, 2017. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

BARZOTTO, I. L. M.; ALVES, L. F. A. Bioecologia e manejo de *Gyropsylla spegazziniana* em erva-mate. Review Article. **Agricultural Entomology**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.4, p. 457-464, 2013.

BATTISTI, L. **Levantamento da entomofauna no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto em Dois Vizinhos Paraná**. 2015. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

BERTOLINI, I. C.; BERTOLDO, G.; RAIA, R. Z.; CASTRO, J. D. J.; LIMA, D.M. Realização de visitas a trilha ecológica da utfpr - campus dois vizinhos como meio (ou ferramenta) de promoção da educação ambiental. Congresso Nacional de Extensão Universitaria, 4; Encontro de Atividade científico da UNOPAR, 13., 2010. Londrina. **Anais...** Londrina: Unopar, 2010. 1 CD-ROM. ISSN 21766-2147.

BOSSOES, R. R. **Avaliação e adaptação de armadilhas para captura de insetos em corredor agroflorestal**, 2011. 34f. (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

BRUN, E. J.; BRUN, F. G. K.; MEZZALIRA, C. C.; FRIGOTTO, T. Implicações nutricionais da colheita de erva mate: estudo de caso na região sudoeste do Paraná. **Revista Ecologia e Nutrição Florestal**. Santa Maria -RS, v.1, n.2, p.72-79, 2013.

CARMO, M. **Armadilhas e atrativos alimentares para o controle de mosca-das-frutas em pomar de araçazeiro-amarelo**. 2019. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

CARVALHO, C. J. B. de; RAFAEL, J. A.; COURI, M. S.; SILVA, V. C. Diptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Eds.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 701-743.

CARVALHO, A. G.; TREVISAN, H. Novo Modelo de Armadilha para Captura de Scolytinae e Platypodinae (Insecta, Coleoptera). **Revista Flaram**. Rio de Janeiro. v. 22 n.4. p. 575-578, 2015. DOI: 10.1590/2179-8087.105114. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/JHksD6KLC9TDvRN3g9knWgN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

CABREIRA, M. A. F. Levantamento de solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos. 2015. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

COSTA, E. C. **Entomologia florestal**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008

CHIARADIA, L. A. Artropodofauna associada à erva-mate em Chapecó, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.9, n.2, p. 134-142, 2010.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Embrapa Cerrados: **Mata Ciliar**. Brasília, DF. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/vegetacao/florestal/mata-ciliar>. Acesso em: 16 de junho de 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Embrapa Floresta: **Erva-mate**. Brasília, DF. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/transferecia-de-tecnologia/erva-mate>. Acesso em: 2 de maio de 2022.

FRANÇA, J. M.; MIRANDA, L. M.; LEITE, M. V.; MOREIRA, E. A. Entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental e suas respostas a sazonalidade e atratividade. **Revista da universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, v. 12, n. 1. p. 03-12. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Asus/Downloads/1186-4061-1-PB.pdf. Acesso em: 20 de maio de 2022.

FIGUEIREDO, P. Os benefícios das florestas plantadas. **Pontogente**. 2016. Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias/opiniaio/91864-os-beneficios-das-florestas-plantadas>.

FREITAS, A.V.L.; LEAL, I.R.; UEHARA-PRADO M.; IANNUZZI L. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA C.F.D.; BERGALLO H.G.; VAN SLUYS M.; ALVES M.A.S. (Eds.) **Biologia da Conservação**. Rio de Janeiro, Editora da UERJ., p.201-225. 2005.

FREIRE, A. L. P. C.; SOUZA, J. T. A.; ANDRADE, L. O.; FERREIRA, T. C.; SILVA, K. E.; FARIAS, A. L. MONITORAMENTO DE INSETOS COM ARMADILHAS PET NO CULTIVO AGROECOLÓGICO DE *Luffa cylindrica*. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**. v. 16, n. 4, out/dez 2020.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, v.10. p.920, 2002.
GUINDANI, A. N.; TAFFAREL, B. R.S.; REGLA, P. M. B.; VIEIRA, T. R.; ROSSI, B. D.; TONIAL, B. G.; MAGON, C.; PETROLI, L. M. F.; ALESSIO, A.; CERATTI, D.; VIGNATTI, G. Levantamento preliminar da entomofauna de uma propriedade em Bento Gonçalves (RS). **Revista Internacional de Ciência Aplicada**. Caxias do Sul, Ed: Ciência Biológicas e Ensino. v. 2, n.3, 2017.

GULLAN, P. J; CRANSTON, P.S. **Insetos- Fundamentos da entomologia, 5ª edição**. Rio de Janeiro: Grupo Gen, 2017.

GORENSTEIN, M. R.; F. C. BECHARA; D. A. ESTEVAN; A. S. SGARBI & J. C. GALLO. Estrutura e diversidade da comunidade arbórea na trilha ecológica da UTFPR, Campus Dois Vizinhos através do método de quadrantes. **Anais... IV SSPA Seminário de Sistemas de Produção Agropecuária**. Dois Vizinhos, PR. 2010.

IEDE, E. T. **Considerações sobre a entomofauna da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. EMBRAPA-PNPF/IBDF. p. 111-118, 1985.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORE- IBÁ. **Relatório Anual 2021**. Brasília e São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2021-compactado.pdf>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JANUÁRIO, A. B. S. **Avaliação ecológica de lepidópteros em florestas plantadas e nativas, no município de Cotriguaçu, MT.** 2011. 107 f. Dissertação de mestrado (Ciências Florestais e Ambientais) Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2011. Disponível em: https://ri.ufmt.br/bitstream/1/1839/1/DISS_2011_Aline%20Bispo%20Santos%20Janu%c3%a1rio.pdf. Acesso em: 01 de maio de 2022.

KAPP, C. J.; ZARPELLON, F. R.; DALAZEN, L. L.; SOUZA, S. A cultura da Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em sistema de cultivo convencional e orgânico como alternativa de renda ao pequeno proprietário rural. XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 15., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABC, 2017. n. 15.

LEITE, G. L. D. **Entomologia Básica.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS. ICA/UFMG, 2011.

LIMA FILHO, J. A.; OLIVEIRA, A. G. C.; FREIRE, O. O.; BEZERRA, B. M. G.; SANTOS, V. M. Captura de Insetos Utilizando um Novo Modelo de Armadilha com Garrafa PET em uma Área do IFPB Campus Campina Grande, PB. CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 86., 2014, São Luís. **Anais...** São Luís: CONNEPI, 2014. n. 86.

LIMA FILHO, J. A.; SOUZA, R. L.; CASSIMIRO, L. M.; BRAGA, R. A. captura de insetos utilizando armadilhas de garrafa pet em uma mata na localidade de Jenipapo, Puxinanã, Pb. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 1., 2016, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: CONAPESC, 2016. n. 1.

LIMA FILHO, J. A.; BATISTA, C. B.; SILVA, M. P.; ARAÚJO, A. B. S.; BARBOSA, M. S. utilização de armadilhas pet para captura de insetos em aula prática no IFPB - Campus Campina Grande. CONGRESSO NACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1., 2018, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2018. n.1.

MAAK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** Curitiba: Banco de desenvolvimento do Paraná, p. 350. 1968.

MARCHIORI, C. H. Técnicas de coleta e captura de insetos das ordens diptera e hymenoptera coletadas no estado de Goiás. **Divulgação técnica.** Biológico, São Paulo, v.78, n.1, p.1-5, 2016.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra.** Volume 9 - Número 1, 2009.

MELO, L. A. S; MOREIRA, A. N; SILVA, F. A. N. **Armadilha para monitoramento de insetos.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 4 p.

MENEZES, S. C. **Influência de baixas temperaturas sobre a eclosão dos ovos e desenvolvimento de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae)**. 2016. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MISE, K.M.; SOUZA, A.L.; ALMEIDA, L.M.; BICHO, C.L. Levantamento De Insetos Com Armadilhas Luminosas E Adesivas Em Ambientes Comerciais De Curitiba E Região Metropolitana, Paraná. **Comunicação Científica**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.1, p.127-130, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO DO AMBIENTE (Brasil). **Mudança do Clima e AbE**: Brasília, [S/D]. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/como-citar-ministerio-da-saude-nas-normas-abnt,499f438ee248493684ff981f9b006da6f1y7bxdj.html>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

MOTA, C. J. **Diagnóstico Ambiental das Margens do Córrego Lagoa da Santina visando Estratégias para Plano de Recuperação**. 2015. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

NASCIMENTO, A.S., CARVALHO, R.S. Pragas da mangueira. In: SOBRINHO, R.B., CARDOSO, J.E., FREIRE, F.C.O. (Eds.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1998. p.155-167.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia Econômica**. ED: Produção Independente. Piracicaba: Ceres, 1981. 314p.

NOGUEIRA, R. C. **Prognóstico agropecuário – Erva-Mate 2021/2022**. Departamento de Economia Rural – DERAL. V.13. n. 39. 2021. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-01/vol_13_n_39_2021_prognostico_agropecuario_erva-mate.pdf. Acesso em: 17 de maio de 2022.

OLIVEIRA, Y. M. M.; OLIVEIRA, E. B. **As florestas plantadas e sua importância no contexto econômico e socioambiental do Brasil**. In: IV Encontro Brasileiro de Silvicultura - Ribeirão Preto, SP. 2018.

OLIVEIRA, M. A.; GOMES, C. F. F.; PIRES, E. M.; MARINHO, C.G. S.; DELLA, T. M. C. L. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, p. 800-807, 2014.

PEREIRA, C. T. **Levantamento de dípteros coletados em cadáveres humanos nas ocorrências atendidas pelo Instituto Geral de Perícias de Florianópolis, SC**. 2021. 52 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS-PR. O Município. Grupo Mar Virtual, 2019.

PIGOSSO, D. B.; FARIAS, E.; BECEGATO, V.; ONOFRE, S. B. Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Jirau Alto – Dois Vizinhos – PR. **Revista Geoambiente Online**, p. 01–20. 2009.

PIELOU, E.C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. **Journal Theory Biology**, v. 10, p. 370-383, 1966.

RODRIGUES, W.C. 2004. Fatores que influenciam no Desenvolvimento dos Insetos. **Info Insetos**, v. 1, n. 4, p. 1-4. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4385873/mod_resource/content/2/Artigo_Biologia.pdf. Acesso em: 25 de maio de 2022.

SANTOS, M. I. G.; FERREIRA, K. R.; SILVA, R. M.; LIMA, E. J.; SOUZA, G. J. T.; COSTA, J. M. S.; COSTA, I. M. S.; LIRA, T. P. S.; SILVA, E. S. Alternative PET traps and natural baits in the capture of fruit flies in acerola cultivation. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 3, p. e57511326856, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26856. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26856>. Acesso em: 4 de maio de 2022.

SANTOS, J. S.; BEZZERA, S.; ALVES, S. A. Importância do Inventário Florestal para Fauna e Flora da Região Local. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.10, p. 101591-101601, 2021. DOI:10.34117/bjdv7n10-463. Disponível em: <file:///C:/Users/fernanda/Downloads/38890-97535-1-PB.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

SANTANA, W. S. S.; GONZAGA, K. S.; CARTOXO, P. H. A.; NASCIMENTO, G. F. J.; ARAÚJO, I. S.; BATISTA, J. L.; LOPES, G. N. Atrativos alimentares utilizados no manejo de mosca-da-fruta: uma revisão. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v. 7. n. 3. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Asus/Downloads/311-1477-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/311-1477-3-PB%20(1).pdf). Acesso em: 20 de maio de 2022.

SALLES, L. A. Sucos de frutas como atrativos para captura de adultos da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (DIPTERA, TEPHRITIDAE) . **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 3, n. 1, p. 25-28, 1997. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/519>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

SILVEIRA, S. N.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R.A.; DE MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Sci. agric.**, Piracicaba, vol.52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S. **Manual de Ecologia dos Insetos**; São Paulo, Ed. Agronomia Ceres, 1976.

SILVA, B. C.; COSTA, E. C.; SALDANHA, M. A.; PROCKNOW, D.; SOUZA, P. D.; CRODA, J. P.; CAPITANI, L. C. . Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos florestais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48477-48496. 2020. DOI: 0.34117/bjdv6n7-480. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13501>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

SILVA, P. G. Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. **Revista Congrega URCAMP**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2011.

SILVEIRA, E. S.; SILVA, R. M.; ROEL, A. R.; CEREDA, M. P. Influência de fatores ambientais, cor e altura de armadilhas na captura do caruncho do bambu. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 4, p. 8-14. 2017. DOI: 10.32404/rean.v4i4.1672. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1672/1722>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

SILVA, D. G. **Eficiência das florestas plantadas para manter a biodiversidade de drosofilídeos no norte da floresta Atlântica**. 2017. 74 f. (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

SILVA, C. P. **Influência da temperatura e umidade sobre as atividades de voo e sobrevivência de *Melipona quadrifasciata* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. 2019. 54 f. (Mestrado em Agricultura e Ambiente) Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2019.

SOUZA, M. S. S.; SALMAN, A. K. D.; ANJOS, M.R.; SAUSEN, D.; PEDERSOLI, M. A.; PEDERSOLI, N. R. N. B. Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais. **Revista EDUCamazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente**. V. 20, Nº. 1, p. 22-35, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/fernanda/Downloads/Dialnet-ServicosEcologicosDeInsetosEOtrosArtrópodesEmSist-7814530.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

TORREZ, A. A. A.; IMAKAWA, A. M.; BARBOSA, M. L. L.; SOUZA, L. A. G. S.; SAMPAIO, P. T. B. Eficiência de armadilhas na captura de *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) durante o desenvolvimento inicial de *Aniba rosaeodora* Ducke. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. V.11, n. 1. p. 489- 490. 2022. DOI:10.33448/rsd-v11i1.25186. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25186>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**: Tradução da 7ª edição de Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects - 2ª edição brasileira. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016

URAMOTO, P. M. J. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**. V. 34: 183-190, 2005.

URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, 2005.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. SÉRIE TÉCNICA IPEF. v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIEIRA, F. S. **Monitoramento populacional da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) através de cartões adesivos na cultura de pinus**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Flor Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, N. 28, P. 235-276, 2007.

ZANETTI, C. **Monitoramento de entomofauna em sistema agroflorestal sucessional em Curitiba, SC**. 2021. 60 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) Universidade Federal De Santa Catarina, Curitiba, 2021.

WEATHER SPARK. **Condições Meteorológicas Médias de Dois Vizinhos**. Elaborado por Cedar Lake Ventures, Inc. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29578/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Dois-Vizinhos-Brasil-durante-o-ano#:~:text=Em%20Dois%20Vizinhos%2C%20o%20ver%C3%A3o,superior%20a%2033%20%C2%B0C>. Acesso em: 25 de maio de 2022.

WINHELMANN, M. C.; VARGAS, L. J.; GASTMANN, J.; JAEGER, A. P.; FREITAS, E. M.; FIOR, C. S. Avaliação da qualidade de sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) oriundas de diferentes plantas matrizes. **Ciência Florestal**. v. 32 n. 1. p. 247–265. 2022. DOI:10.5902/1980509848110. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/48110/46358>. Acesso em 01 de maio de 2022.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K. ROVEDDER, A. P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/234148889.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2022.

WHITE, D. L.; LLOYD, F.T. DEFILING OLD GROWTH: **IMPLICATIONS FOR MANAGEMENT**. Paper presented at the Eighth Biennial Southern Silvicultural Research Conference, Auburn, AL, Nov. 1-3, 1998.