

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**DIEGO HENRIQUE DAMACENO NEVES**

**LEVANTAMENTO ENTOMOFAUNÍSTICO PRELIMINAR DA PONTIFÍCIA  
UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, CAMPUS 2, SÃO PAULO, BRASIL.**

**CAMPINAS**

**2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DIEGO HENRIQUE DAMACENO NEVES**

**LEVANTAMENTO ENTOMOFAUNÍSTICO PRELIMINAR DA PONTIFÍCIA  
UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, CAMPUS 2, SÃO PAULO, BRASIL.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Biológicas da Escola de  
Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade  
Católica de Campinas, como exigência para  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.**

**Orientadora: Profa. Dra. Luiza Ishikawa Ferreira  
Coorientadora: Profa. Dra. Renata Aparecida dos Santos Alitto**

**CAMPINAS  
2024**

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI  
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Damaceno Neves, Diego Henrique

LEVANTAMENTO ENTOMOFAUNÍSTICO PRELIMINAR DA  
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS,  
CAMPUS 2, SÃO PAULO, BRASIL. / Diego Henrique Damaceno  
Neves. - Campinas: PUC-Campinas, 2024.

41 f.

Orientador: Luiza Ishikawa Ferarreira. Coorientador: Renata  
Aparecida dos Santos Alitto

TCC (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Faculdade de  
Ciências Biológicas, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia  
Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024.  
Inclui bibliografia.

1. TCC. 2. Ficha catalográfica. 3. Biblioteca. I. Ishikawa  
Ferarreira, Luiza. II. Aparecida dos Santos Alitto, Renata III.  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Ciências  
da Vida. Faculdade de Ciências Biológicas. IV. Título.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**DIEGO HENRIQUE DAMACENO NEVES**

**LEVANTAMENTO ENTOMOFAUNÍSTICO PRELIMINAR DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DE CAMPINAS, CAMPUS 2, SÃO PAULO, BRASIL.**

Trabalho de conclusão de curso defendido e  
aprovado em 14 de novembro de 2024 pela  
comissão examinadora:



---

Profa. Dra. Luiza Ishikawa Ferreira

Pontifícia Universidade Católica de Campinas.



Profa. Dra. Renata Aparecida dos Santos Alitto

Colégio D+ Educativo



Profa. Mônica Pinto de Oliveira

Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

**CAMPINAS**

**2024**

## **AGRADECIMENTOS**

### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família por sempre me apoiar e fazer tudo para que eu conseguisse fazer todos os diferentes cursos que eu sempre quis fazer.

Agradeço ao prof. Dr. Rafael Souza de Faria por ter participado do início desse projeto e por todos os ensinamos nesta e nas demais disciplinas do curso e a profa. Dra. Luiza Ishikawa Ferreira por ter assumido o componente curricular e ter dado continuidade ao projeto.

Agradeço a profa. Dra. Renata Aparecida dos Santos Alitto por ter aceitado o convite para ser coorientadora e por ter dado apoio e me guiado ao longo de todo o desenvolvimento do projeto e finalização do TCC.

Agradeço a todos os meus amigos que fizeram parte desse curso e o fizeram ser o melhor possível.

Agradeço também meus amigos não biólogos que aguentaram o meu fascínio pelos insetos e sempre me apoiaram nas mais malucas ideias.

## RESUMO

A perda de habitats é a maior ameaça aos seres vivos. Mesmo com tecnologias atuais é impossível estimar quantas espécies foram e estão sendo extintas. A Mata Atlântica concentra altos níveis de biodiversidade e o maior número de espécies ameaçadas. Portanto, conhecer os insetos que ocorrem na Mata Atlântica é de vital importância para se definir estratégias de conservação. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento entomofaunístico no fragmento de mata presente no campus dois da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas). Foi realizado um evento amostral durante o mês de julho de 2024, utilizando 16 armadilhas do modelo *pitfal* e 12 armadilhas modelo Carvalho-47 em quatro locais distintos de amostragem. Os insetos coletados foram triados e identificados a nível de ordem utilizando-se de bibliografia específica. Os espécimes coletados foram organizados em uma caixa entomológica e tombados na Coleção Zoológica Científica da PUC-Campinas. Foram coletados 459 indivíduos distribuídos em 10 ordens (Blattodea, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea, Neuroptera e Orthoptera). Para cada ordem coletada foi feito um levantamento bibliográfico trazendo a descrição e suas principais características. Espécimes de todas as ordens foram coletados em todos os locais de amostragem, ou seja, não houve exclusividade. A caixa entomológica foi confeccionada com a os exemplares coletados, e alocada na coleção zoológica da própria universidade. Apesar de uma alta diversidade de ordens de Insecta ter sido observada, outros eventos amostrais com diferentes formas de coleta e observação são necessários para se obter um inventário mais preciso do campus. Quanto a caixa entomológica confeccionada foi acreditado que ela será de grande utilidade para aulas práticas de diferentes componentes curriculares do curso de ciências biológicas e demais cursos que venham a utilizar o material da coleção zoológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, caixa entomológica, coleção zoológica, Mata Atlântica.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	6
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>6</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO .....	6
3.2	CAPTURA DOS INSETOS.....	7
3.2.1	ARMADILHAS DE QUEDADO TIPO <i>PITFALL</i> .....	8
3.2.2	ARMADILHAS CARVALHO-47 .....	9
3.3	IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES COLETADOS .....	10
3.4	CONFEÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-CIENTÍFICO .....	10
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>11</b>
4.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
4.1.1	INSECTA.....	11
4.1.2	COLEOPTERA Linnaeus, 1758.....	17
4.1.3	LEPIDOPTERA Linnaeus, 1758.....	18
4.1.4	HIMENOPTERA Linnaeus, 1758.....	19
4.1.5	DIPTERA Linnaeus, 1758.....	21
4.1.6	HEMIPTERA Linnaeus, 1758.....	22
4.1.7	BLATTODEA Burmeister, 1829 .....	23
4.1.8	MANTODEA Latreille, 1802.....	25
4.1.9	ORTHOPTERA Oliver, 1789.....	27
4.1.10	DERMAPTERA Geer, 1773 .....	28
4.1.11	NEUROPTERA Linnaeus, 1758 .....	29
4.2	LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO .....	30
4.3	COLETA .....	31
4.4	NÚMERO DE INSETOS COLETADOS .....	31

4.5	PREDOMINÂNCIA OU EXCLUSIVIDADE NOS MÉTODOS DE COLETA	32
4.6	CAIXA ENTOMOLÓGICA.....	33
4.7	CONTRATEMPOS .....	35
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica atualmente é considerada o número um no mapa dos *Hotspots* da *Conservation International (CI)*, “*Hotspots*” são todas as áreas que concentram altos níveis de biodiversidade e que são prioridade para conservação. Juntamente com o Cerrado a Mata Atlântica apresenta 50% das plantas e 42% dos vertebrados conhecidos mundialmente. Atualmente se encontra em aproximadamente 27% de sua formação original em fragmentos, abrangendo 17 estados brasileiros (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

A perda de habitats é considerada a maior ameaça para os seres vivos e mesmo com as tecnologias atuais não é possível estimar quantas espécies foram extintas graças à redução de seus habitats. A fragmentação de habitats é o processo no qual uma grande e contínua área é devastada e reduzida em fragmentos isolados. (PRIMAK, RODRIGUES, 2001). Este processo diminui o número de indivíduos por área, acarretando em competições inter e intra espécie e em movimentos de migração para outros fragmentos, em fragmentos isolados a diversidade genética das populações pode diminuir pela dificuldade de migrações entre fragmentos, ocasionando em um declínio populacional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003)

É importante destacar que, mesmo fragmentada a Mata Atlântica preserva uma impressionante riqueza de fauna e flora e o maior número de espécies ameaçadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). Assim, conhecer os insetos que decorrem na Mata Atlântica é de vital importância para definir estratégias de pesquisa e adoção de medidas de proteção (COURI *et al.*, 2009). Cada espécie está envolvida em diversos processos naturais, como reciclagem de nutrientes, polinização e dispersão de sementes, servindo de alimento para vertebrados e se alimentando de plantas e outros animais (GULLAN e CRANSTON, 2017).

Existem mais de um milhão de espécies de insetos descritas e a taxa de descrição de novas espécies aumentou com a possibilidade de publicações *online*. Os taxonomistas estão longe de nomearem todas as espécies de insetos existentes, e é muito provável que grande parte dessas espécies sejam extintas antes de serem descobertas (STORK, 2018).

Como grande parte das espécies de insetos não foram descritas a falta de informação sobre suas necessidades ecológicas faz com que a medida mais eficaz

para sua conservação seja a preservação de seus diferentes habitats (SOUZA *et al.*, 2018). Isso se dá pela dominância de pesquisas com espécies mais carismáticas, como espécies de mamíferos e pássaros, deixando diversas espécies de insetos e outros invertebrados sendo completamente ignoradas (STORK, 2018).

Diversas espécies de insetos estão intimamente relacionadas à população humana, tanto aqueles que trazem malefícios como doenças e redução da produtividade agrícola, quanto aqueles que desempenham papel fundamental na nossa sobrevivência como os polinizadores ou aqueles que produzem importantes matérias primas. Dada a grande variedade de compostos fornecida pelos insetos e considerando a falta de informação taxonômica, a chance é grande de que com mais pesquisas novos compostos sejam descobertos (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Câmara (2017) relata que, por os insetos se apresentarem em grande quantidade, serem relativamente fáceis de capturar, armazenar e conservar, estes compõem um grupo excelente para ser utilizado como material didático e despertar o interesse em diversas áreas da biologia.

A coleção zoológica da PUC-Campinas teve início em 1975 com o professor e entomólogo José Cláudio Hofling que disponibilizou seu acervo pessoal, em sua maioria insetos, para a universidade. Em 1976 se iniciaram os cursos práticos de Ciências Biológicas, a partir desse ano o acervo da coleção começou a aumentar, tanto por aquisições por parte dos professores, tanto por doações de alunos, professores e pesquisadores. Cursos de capacitação ocorrem desde 2015 com participação principalmente de alunos do PET-Biologia, técnicos de laboratório e alguns professores internos e externos a PUCC (RICHTER; CARLOS; BEBER, 2021).

No ano de 2020 a coleção zoológica da PUCC completou 45 anos, a sua manutenção é essencial visto que toda a coleção está disponível para projetos de pesquisa vinculados à iniciação científica, mestrado, doutorado, pós-doutorado, entre outros, pode ser usado abordando diversos temas de aulas, como ecologia, biogeografia, medicina, farmácia e diversos outros, pode ser usado por professores da rede básica de ensino, possibilitando o aprendizado prático a alunos de escolas que não dispõem de coleções. Por meio da capacitação é possível aprimorar a comunidade acadêmica e contribuir para o desenvolvimento de profissionais habilitados, elevando a qualidade de ensino (ALITTO *et al.*, 2021).

## **2 OBJETIVOS**

## 2.1 OBJETIVO GERAL

- Realizar um levantamento prévio da entomofauna da Escola de Ciências da Vida na Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campus 2, São Paulo, Brasil.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as ordens de insetos coletados;
- Verificar a predominância e exclusividade entre as ordens e famílias nos diferentes métodos de coleta;
- Realizar uma revisão bibliográfica acerca das ordens coletadas e identificadas;
- Produzir material didático-científico a partir dos insetos coletados para fins educativos no laboratório de biologia da universidade, em forma de caixa entomológica.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Campus II, situada na Avenida John Boyd Dunlop, s/n / Jardim Ipaussurama Campinas – SP / CEP: 13060-904, possuindo 4,3 Hectares, é atualmente classificada, de acordo com o *ranking* internacional *Ui GreenMetric World University Ranking*, como uma das universidades mais sustentáveis ecologicamente do mundo, se destacando pelo uso responsável de energia, transporte, uso de água e tratamento de resíduos sólidos. Além disso, seus *campi* apresentam alta diversidade de árvores, plantas, aves e outros animais (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, 2024). Foram escolhidas quatro áreas de amostragem no interior de fragmentos de mata presentes no Campus II da universidade.

**Figura 1.** Mapa de localização da PUCC Campus 2, SP, Brasil.



Fonte: Autoria própria (2024)

**Figura 2.** Foto das áreas de amostragem.



Fonte: Autoria própria (2024)

### 3.2 CAPTURA DOS INSETOS

Foi realizada uma coleta no mês de julho de 2024, representando um único evento amostral. Para tal foram utilizados dois métodos passivos de coleta.

### 3.2.1 ARMADILHAS DE QUEDA DO TIPO *PITFALL*.

Foram confeccionadas 16 armadilhas do tipo *pitfall* (Figura 3), confeccionadas a partir de garrafas PET de dois litros com a parte superior da garrafa destacada (KOLLER *et al.*, 2017). Para o frasco porta isca foram utilizados copos de plástico fixos na base das armadilhas por cola quente (LOPES, 2007).

Destas, quatro foram iscadas com pedaços de peixe, quatro com fezes de cavalo, quatro com banana e quatro não iscadas. Esta grande variedade de iscas fora utilizada com o intuito de atrair todos os tipos de insetos. No interior das armadilhas foi adicionado 200 ml de água com sabão, que funcionam como atrativo para os insetos e como conservante para os que caíram nas armadilhas.

**Figura 3.** Armadilha modelo *pitfall*.



Fonte: Aatoria própria (2024)

### 3.2.2 ARMADILHAS CARVALHO-47.

Foram confeccionadas 12 armadilhas Carvalho-47 (Figura 4) utilizando garrafas PET de dois litros, fixadas a 1,30 metros do chão na posição vertical com o gargalo voltado para cima. As aberturas para entrada de insetos foram realizadas verticalmente no corpo da garrafa, e um tubo plástico com diâmetro de 5mm foi preso com arame no interior da armadilha para acomodar a isca, a armadilha é instalada no campo através do gancho em sua parte superior de acordo com a metodologia de Carvalho (1998). Em seu interior foi colocado álcool 70% para conservar o corpo dos insetos coletados, conforme a metodologia de Melo; Moreira; Silva (2001).

**Figura 4.** Armadilha modelo Carvalho-47



Fonte: A autoria própria (2024)

As armadilhas foram divididas nas quatro áreas de amostragem, sendo uma armadilha tipo *pitfall* com cada tipo de isca a 10 metros entre si e com alternância entre estes uma armadilha Carvalho-47, totalizando sete armadilhas (quatro *pitfall* e três Carvalho-47) em cada local de amostragem. Cada armadilha foi conferida uma vez por semana no período de amostragem e se necessário as iscas e líquido de conserva repostos.

### **3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES COLETADOS**

O material coletado foi triado e identificado, ao menor nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas como: “Chaves para identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados” de Pereira e Almeida (2001), “Chave para ordens de insetos (adultos), no livro “Insetos do Brasil” de Reginaldo Constantino *et al.* (2024), “Chave para identificação de insetos adultos, Chave dicotômica (Para identificação das principais ordens de insetos), parte da Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies da Universidade Federal de Minas Gerais, Elaborada por Germano Leão Demolin Leite e Veríssimo Gibran Mendes de Sá (2010) e os livros “Entomologia Agrícola” de Galo *et al.* (1988) e “Insetos, Fundamentos da Entomologia”, de Gullan e Cranston (2017) e o livro “Insetos Imaturos, Metamorfose e Identificação” de Costa, Ide e Simonka (2006), além disso foram utilizada a coleção entomológica da Universidade como referência. Os melhores exemplares foram direcionados para a montagem de uma caixa entomológica, com representantes de cada ordem identificada, e o restante do material coletado foi depositado na Coleção Zoológica Científica do Laboratório de Ciências Biológicas da PUC-Campinas.

### **3.4 CONFECÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO-CIENTÍFICO**

Foi utilizada uma caixa entomológica de madeira, com formato retangular, tampa de vidro, forrada com EVA coberto com papel sulfite para fixação de alfinetes entomológicos e naftalina em bolas ou pastilhas de cânfora para evitar bolor e ataque de insetos praga. Os espécimes encontrados, identificados e triados entre os melhores exemplares foram escolhidos para comporem a coleção científica, onde eles

foram posicionados anatomicamente, alfinetados com alfinete entomológico e colocados na caixa identificados em suas respectivas ordens.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

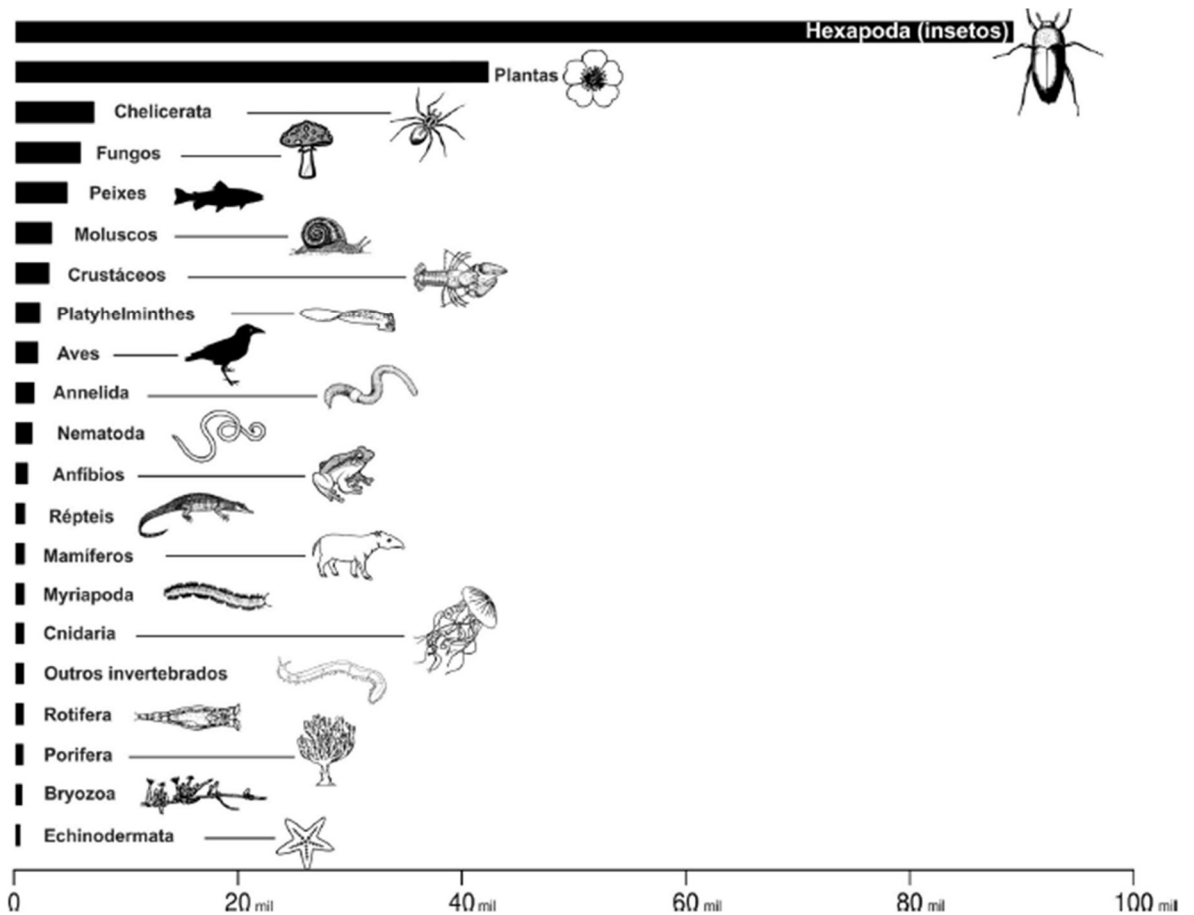
### **4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **4.1.1 INSECTA**

Atualmente os insetos são o grupo com maior número de espécies entre todos os animais, várias centenas de milhões já foram descritos e com a possibilidade da utilização da biologia molecular para a descrição este número tende a crescer ainda mais (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

A grande riqueza de espécies de insetos pelo globo (Figura 5) pode ser atribuída a diversos fatores, como seu tamanho reduzido, permitindo que determinado ambiente apresente mais nichos favoráveis à sua sobrevivência do que para animais grandes. A alta heterogeneidade genética dos insetos que os permite persistir diante mudanças ambientes, processos de seleção fornecem as alterações genéticas que podem ser fixadas, fazendo populações prevalecerem a diferentes condições. A seleção sexual também é motivo da grande diversificação dos insetos, grupos tendem a se isolarem em pequenas populações, devido a pequena escala de suas atividades, isto leva a rápidas modificações, que quando este grupo se juntar com a população parental a sinalização sexual modificada impeça a hibridização, fazendo cada população ter sua própria identidade (GULLAN e CRANSTON, 2017).

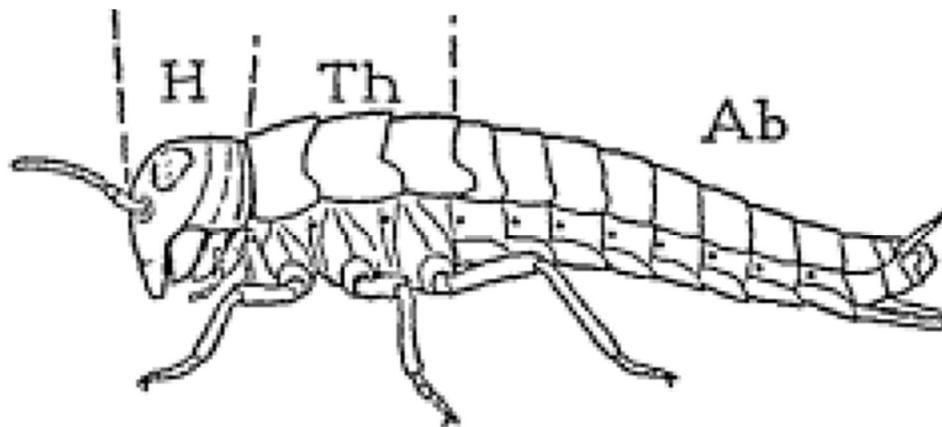
**Figura 5.** Riqueza conhecida de espécies de animais, plantas e fungos do Brasil



Fonte: RAFAEL *et al.* (2024).

O corpo de um inseto é constituído por uma sequência de partes: metâmeros ou segmentos do corpo. Durante o desenvolvimento do organismo diferentes segmentos se fundem formando tagmas ou as regiões do corpo. Em insetos o padrão dos tagmas se chama tagmose e é expresso em três regiões (Figura 6). A cabeça, onde encontra-se a maior parte dos órgãos sensoriais, de ingestão de alimentos e o centro neuronal. O tórax, onde se encontra a musculatura responsável pela locomoção juntamente dos apêndices locomotores, pernas, pterigotos e asas. Por fim o abdômen, onde se encontram os órgãos digestivos e reprodutores (RAFAEL *et al.*, 2024).

**Figura 6.** Estrutura geral de um inseto. Ab, abdômen; H, cabeça; Th, tórax



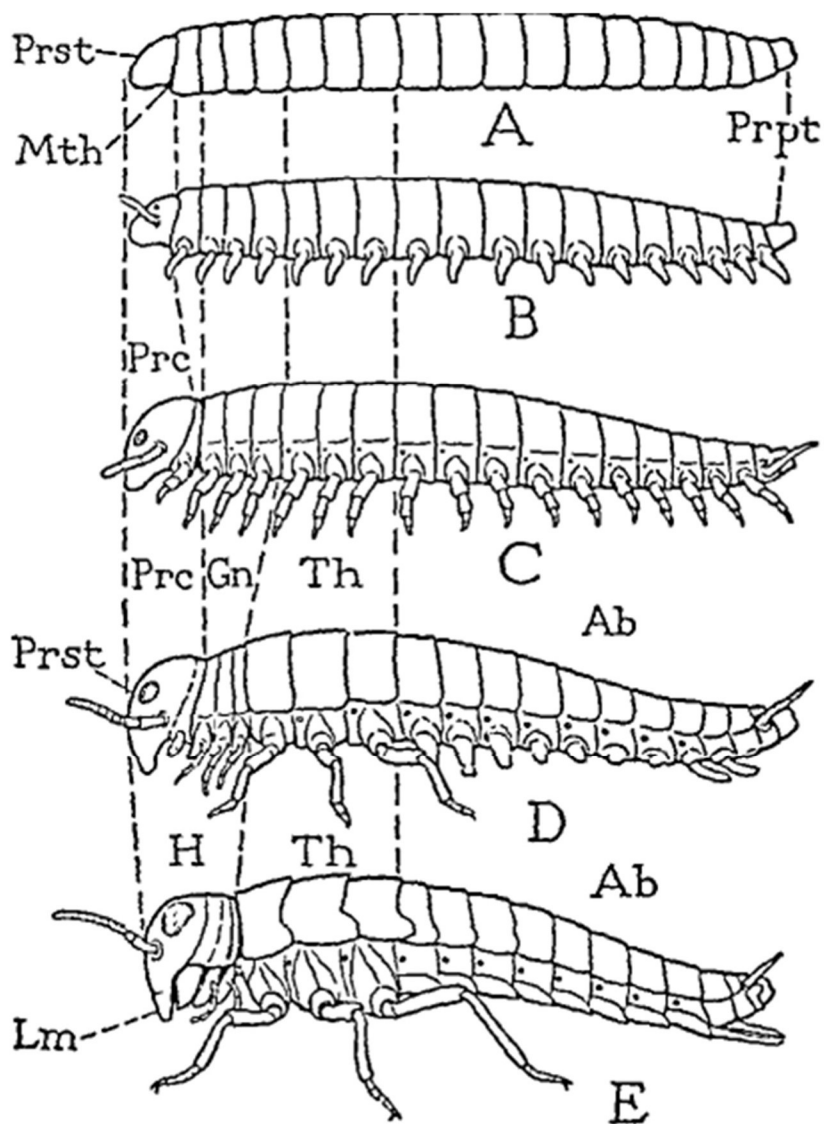
Fonte: SNODGRASS (1935.)

Os insetos alados ou secundariamente ápteros estão inclusos, no que algumas vezes é considerada como uma infraclasse, no grupo Pterygota, estes apresentam segmentos do tórax dos adultos em geral grandes e o meso e o metatórax unidos no pterotórax. Este grupo é dividido em outros dois subgrupos, os Neoptera (“asas novas”) que apresentam a capacidade de dobrarem as asas quando em repouso devido às articulações das asas serem derivadas de escleritos móveis e separados na base das asas, e os Palaeoptera (“asas antigas”) que apresentam asas que não podem ser dobradas sobre o corpo em descanso, porque a articulação da asa com o tórax ocorre via placas axilares, as quais estão fundidas com as nervuras GULLAN & CRANSTON, 2017).

A forma final do corpo de um inseto pode ser vista após cinco estágios de evolução (Figura 7). No primeiro estágio o corpo se apresenta no estado vermiforme, que por definição, é “semelhante a um verme, desprovida de apêndice torácico ou ápode”, com um canal alimentar e um pequeno segmento pré-oral ou *prostamium* e o ânus localizado no último segmento ou *periproct*. Já no segundo estágio cada segmento do corpo, entre o *prostamium* e o *periproct*, adquirem um par de apêndices locomotores e um ou dois pares de antenas no *prostamium*. O terceiro estágio é caracterizado pela união do primeiro segmento depois da boca com a cabeça primitiva para formar uma cabeça composta que ganha o nome de *protocephalon*. O quarto estágio de desenvolvimento diferencia os insetos de todos os outros artrópodes, onde o corpo é dividido em 3 grandes partes, a primeira sendo a região *gnathal* e seus apêndices são destinados a alimentação, a segunda a região torácica juntamente dos apêndices locomotores e a última é a região abdominal, onde os apêndices são

reduzidos. Por fim à última etapa do desenvolvimento, no quinto estágio o corpo dos insetos chega a sua forma final, agora os segmentos da região *gnathal* estão unidos com o *protocephalon* e formam a cabeça definitiva, nos *Pterygota* o *thorax* adquire as asas e o abdômen perde todos seus apêndices se tornando principalmente um contêiner para as vísceras e órgãos reprodutivos e reprodutivos. (SNODGRASS, 1935).

**Figura 7.** Esquema das fases de desenvolvimento dos insetos. Ab, abdômen; Gn, segment gnathal; H, cabeça definitiva; Lm, labrum; Mth, boca; Prc, protocephalon; Prpt, periproct; Prst, cabeça primitiva, Th, tórax.



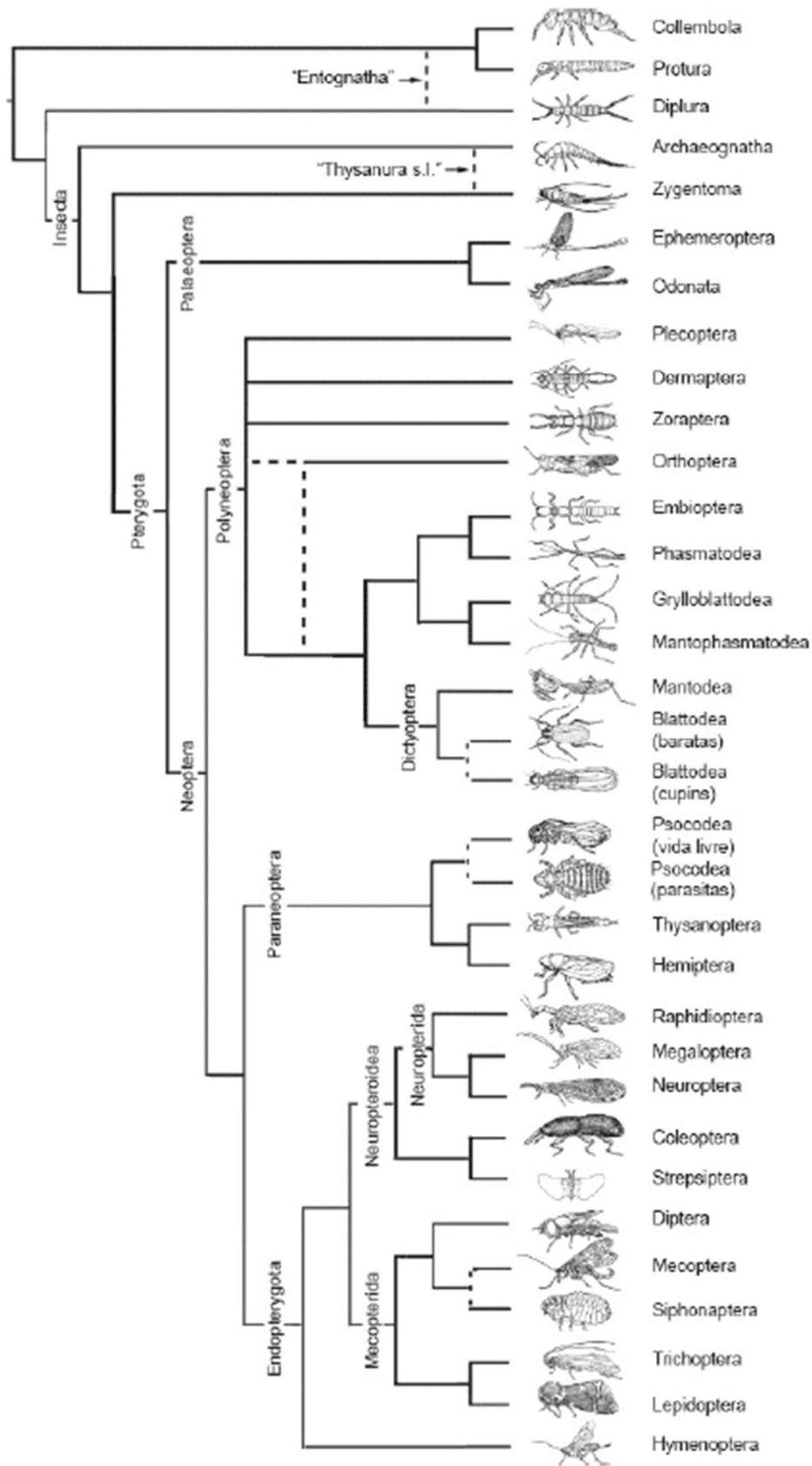
Fonte: Snodgrass (1935.)

A nomenclatura formal de espécies de animais (a nomenclatura de plantas tem um sistema ligeiramente diferente) segue uma regra do sistema de Lineu, a qual a cada espécie descrita é formada por dois nomes, um binômio. O primeiro é um nome genérico (gênero) e o segundo um nome específico (espécie específica). Esses nomes são latinizados, devem ser escritos juntos e em itálico negrito ou sublinhado para dar destaque. Essas e outras regras são importantes para a comunicação não ser ambígua, seja qual for a língua, visto que os nomes populares (comuns) muitas vezes podem se referir a diferentes espécies, ou até mesmo uma mesma espécie ter mais de um nome comum (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Determinar um número válido para a quantidade de espécies de insetos é extremamente difícil devido a grande quantidade de sinônimos. A estimativa mais recente é de 1.013.825 nomes compilados no Catálogo da Vida. Este número é baseado em diversos outros catálogos onde foram identificados sinônimos para 827.017 espécies (equivalente a 82% do valor estimado total) (GALLO *et al.*, 1978)

Os insetos são classificados em cerca de 30 ordens (GULLAN & CRANSTON, 2017). Dessas, a maioria é tratada como oligodiversa, ou seja, apresentam menos de 30 mil espécies descritas em cada. Porém cinco são tratadas como megadiversas, contendo cada uma, mais de 30 mil espécies descritas: Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Himenoptera e Hemiptera, (ARAÚJO *et al.*, 2019).

**Figura 8.** Cladograma das supostas relações atuais dos membros de Hexapoda.



Fonte: Gullan e Cranston. (2017).

#### 4.1.2 COLEOPTERA Linnaeus, 1758

Coleoptera são popularmente conhecidos como besouros (RAFAEL *et al.*, 2024). Com quatro subordens (Archostemata, Myxophaga, Adephagae e Polyphaga) e 500 famílias é, provavelmente, a maior ordem de insetos, com cerca de 390.000 espécies descritas (GULLAN & CRANSTON, 2017), o que representa 40% dos insetos e 30 % dos animais (CAMARGO *et al.*, 2015).

Se distinguem dos outros insetos pela presença de élitros, o primeiro par de asas é modificado com consistência córnea que protege o segundo par de asas membranosas que, quando em repouso, permanecem dobradas longitudinalmente e transversalmente sob o corpo (GALLO *et al.*, 1978)

O abdômen na maioria das espécies é totalmente recoberto pelos élitros, apresentam tamanho variado desde muito pequeno (menos de 1 mm) até muito grandes (200 mm de comprimento) (GALLO *et al.*, 1978).

Seu desenvolvimento é similar ao das borboletas e mariposas, o que caracteriza o grande grupo dos Endopterygota, ou seja, com metamorfose completa ou holometábolo, sendo caracterizado por quatro estágios de desenvolvimento, ovo-larva-pupa-adulto (KRINSKY, 1981).

Estão distribuídos por todos os ambientes terrestres e de água doce, os terrestres se alimentem de praticamente todas as partes das plantas, desde raízes, folhas, frutos até o pólen (fitófagos), carniça em todos os estágios de decomposição, excrementos, demonstram práticas predadoras, parasitas e infestam produtos armazenados como grãos, cereais, peles e couro, já os de ambientes aquáticos podem ser predadores e/ou fitófagos (CAMARGO *et al.*, 2015).

**Figura 9.** Representante de Coleoptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.1.3 LEPIDOPTERA Linnaeus, 1758

Lepidoptera é a ordem das borboletas e mariposas (CAMARGO *et al.*, 2015). Com cerca de 160.000 espécies organizadas em 120 famílias, é uma das ordens mais populares dos entomólogos, tanto profissionais quanto por amadores devido a cores vibrantes. Quando adultos podem variar de tamanhos pequenos (alguns microlepidópteros de até 20 mm) a grandes, com envergadura de até 30 cm (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Se destacam por dois pares de asas membranosas cobertas por escamas, sendo o primeiro par com forma subtriangular e mais desenvolvido e o segundo par com formato arredondado, com saliências ou prolongamentos e usualmente menos desenvolvido, ocelos geralmente escondidos sob as escamas entre os olhos e aparelho bucal do tipo sugador com maxilas modificadas formando típicas espirotromba ou probóscide que, quando em repouso, fica enrolado (RAFAEL *et al.*, 2024).

As escamas que recobrem tanto as asas quanto o corpo têm origem em células epidérmicas que se dispõem de forma imbricada e de tamanhos variados resultando em estrias que causam difração da luz dando colorações metálicas, além desta coloração existe a coloração das escamas pigmentadas, sendo elas, branco, amarelo, vermelho e escuras, além disso existem várias escamas especializadas em plumas, estas ligadas a glândulas secretoras (GALLO *et al.*, 1978)

Com desenvolvimento holometábolo, sua forma jovem (larvas) é popularmente conhecida como lagartas tipicamente com formato cilíndrico e podendo ou não apresentarem espinhos ou cerdas que, em alguns grupos, podem ser urticantes, geralmente filófagas de plantas superiores (angiospermas), representando os principais insetos fitófagos. (RAFAEL *et al.*, 2024; GULLAN & CRANSTON, 2017; GALLO *et al.*, 1978).

**Figura 10.** Representante de Lepidoptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.1.4 HIMENOPTERA Linnaeus, 1758**

Os insetos da ordem Himenoptera são conhecidos popularmente como vespas, abelhas e formigas, sendo “abelha” e “formiga” correspondentes, respectivamente, a membros das famílias Apidae e Formicidae. Enquanto o termo “vespa” se refere a todos os demais insetos da ordem. Grande número de outros nomes populares também são reconhecidos a insetos desta ordem, como, marimbondo, mamangava, cavalo-do-cão, saúva, entre outros (RAFAEL *et al.*, 2024). Com mais de 150.000 espécies descritas, esta ordem ocupa o terceiro lugar em número de espécies, logo depois de coleópteros e lepidópteros (GALLO *et al.*, 1978).

Tradicionalmente, os himenópteros são divididos em outras duas subordens os Symphyta (moscas-serras) e os Apocrita este subdividido novamente em dois grupos “parasítica” (os parasitas) e em Aculeata (vespas, abelhas e formigas, que são predadoras), essa divisão é usualmente feita com base no comportamento, que é parasítico e predatório, mesmo que muitos Aculeata tenham comportamentos de ectoparasitas (SHARKEY *et al.*, 2012).

Muitos himenópteros têm hábito de construir ninhos para a criação de sua prole, esses hábitos são comuns tanto em espécies solitárias quanto em espécies sociais, com seu desenvolvimento homolometabolo as larvas apresentam dois tipos principais, euriciforme (Symphyta), semelhantes a lagartas de lepidópteros e geralmente fitófagas, e vermiformes (Apocrita), podendo se alimentar de mel, pólen, fungos, e ainda serem parasitas (GALLO *et al.*, 1978).

Quando adultos os himenópteros variam de tamanhos diminutos (0,15 mm) até grandes (120 mm) e de delgados até robustos, possuem olhos compostos e peças bucais são usadas para matar, manusear, defender e construir seus ninhos, nos Apocrita o segundo segmento e, as vezes, o terceiro seguimentos abdominais formam um pecíolo, ou constrição, que é seguido do restante do abdômen, este denominado de gáster (GULLAN & CRANSTON, 2017).

**Figura 11.** Representantes de Himenoptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.1.5 DIPTERA Linnaeus, 1758

Diptera reúne as moscas, mosquitos, pernilongos, borrachudos, mutucas, varejeiras etc. (RAFAEL *et al.*, 2024). Esta ordem compreende aproximadamente 160.000 espécies divididas em 180 famílias, representando cerca de 10 a 15% de todos os animais e a quarta ordem mais diversa dos insetos (FORMIGA *et al.*, 2020).

São diferenciados das demais ordens por apresentarem o segundo par de asas atrofiado, sendo chamado de halteres ou balancins, este, tem função de equilíbrio durante o voo (GALLO *et al.*, 1978).

Os dípteros adultos apresentam grandes olhos compostos ocupando grande parte da cabeça, ocelos ausentes ou em trio ocupando uma disposição chamada de triangulo ocelar peças bucais que comumente são formadas como uma probóscide, órgão tubular de sucção, e em grupos hematófagos modificações para uma função picadora (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Este grupo apresenta distribuição cosmopolita e ocupam diversos nichos ecológicos, podendo ser parasitas, hematófagos, predadores, se alimentam de folhas, frutos, flores, néctar etc. Apresentam também grande importância médica, econômica, forense e veterinária, sendo importantes vetores de patógenos, além de serem endo ou ectoparasitas como as larvas que induzem miíases (Camargo *et al.*, 2015; Gullan e Cranston, 2017; RAFAEL *et al.*, 2024).

**Figura 12.** Representante de Diptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.1.6 HEMIPTERA Linnaeus, 1758**

Os Hemiptera, a quinta e última ordem megadiversa, estão distribuídos no mundo inteiro, com mais de 100.000 espécies em 145 famílias e constitui a maior ordem não endopterigota (GULLAN & CRANSTON, 2017). Esta ordem engloba os insetos popularmente conhecidos como cigarras, cigarrinhas, pulgões, percevejos, baratas d'água, etc. (CAMARGO *et al.*, 2015)

A classificação dos Hemiptera em subordens é motivo de discussão entre os hemipteristas, inicialmente dividida em duas subordens (às vezes tratadas como

ordens), Heteroptera e Homoptera, Gullan & Cranston (2017), reconhece cinco subordens, Heteroptera, Coleorrhyncha, Cicadomorpha, Fulgoromorpha e Sternorrhyncha, enquanto Camargo *et al.* (2015) reconhece quatro, Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Heteroptera e Coleorrhyncha e Galo *et al.* (1978), reconhece apenas três, Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Heteroptera.

Os Hemiptera são de extrema importância econômica por serem considerados pragas fitófagas, tanto na agricultura quanto em florestas, também são de grande importância médica e veterinária, por serem vetores de doenças, como por exemplo, os vetores do protozoário causadora da doença de Chagas, tudo isso se dá devido ao aparelho bucal do tipo picador-sugador que os permite se alimentar da seiva de plantas e líquidos dos animais e fungos (RAFAEL *et al.*, 2024).

**Figura 13.** Representante de Hemiptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.1.7 BLATTODEA Burmeister, 1829**

O conceito de “Blattodea” foi ampliado para incluir tanto as baratas (Blattaria), com cerca de 4.500 espécies descritas, quanto os cupins (antiga ordem Isoptera) com cerca de 3.000 espécies descritas (GULLAN e CRANSTON, 2017). Este grupo é conhecido por habitar em todos os ecossistemas, com maior prevalência em regiões tropicais, noturnas ou diurnas, conseguindo ficar ativas desde o crepúsculo até meia noite e, as vezes, arbóreas, podendo ser encontradas desde o solo até a copa de árvores, podendo se alimentar de folhas mortas, madeira em decomposição, fungos,

microrganismos e elementos ricos em nitrogênio (COCHRAN, 1999; RAFAEL *et al.*, 2024)

Em geral as baratas apresentam coloração parda, marrom ou negras, podem existir espécies coloridas, cabeça curta, olhos compostos grandes, dois ocelos, antenas filiformes ou setáceas, aparelho bucal mastigador, meso e metatórax semelhantes, pernas ambulacrais com espinhos no fêmur e na tíbia, asas anteriores do tipo tégmina e posteriores membranosas. (GALLO *et al.*, 1978)

Apresentam desenvolvimento hemimetábolo, ou seja, apresentam três estágios de desenvolvimento sendo eles ovos, ninfa e a fase adulta (COCHRAN, 1999). Os ovos são encapsulados em ootecas que podem ser colocadas, enterradas ou retraídas em uma bolsa abdominal, as ninfas são semelhantes aos adultos, se diferenciando pela ausência de asas e peças genitais (RAFAEL *et al.*, 2024).

As espécies domésticas apresentam importância médica por serem vetores de diversas doenças e infecções, podendo carregar consigo bactérias, vírus, protozoários, fungos, helmintos e seus ovos, todos capazes de infectar humanos e outros vertebrados, além de se alimentarem tanto da comida quanto das fezes humanas, elas também conseguem transitar entre casas e invadir a privacidade humana (COCHRAN, 1999).

**Figura 14.** Representante de Blattodea.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.1.8 MANTODEA Latreille, 1802

Os representantes desta ordem são popularmente conhecidos como louva-a-deus, nome este pela característica atitude quando estão caçando uma presa (GALLO *et al.*, 1978). Esta ordem é classificada em 8 a 15 famílias, apresentando cerca de 2.401 espécies descritas das quais 273 ocorrem no Brasil (CAMARGO *et al.*, 2015).

Normalmente apresentam corpo muito alongado e estreito (variando de 8 a 170 mm de comprimento), cabeça triangular, olhos compostos grandes e bem desenvolvidos, três ocelos presente no tubérculo ocelar, geralmente mais

desenvolvidos nos machos, antenas longas, pernas anteriores em formato raptorial (o que dá o nome popular a ordem) e as pernas medias e posteriores alongadas para locomoção (RAFAEL *et al.*, 2024).

As fêmeas de louva-a-deus colocam seus ovos em uma ooteca para os proteger de outros predadores e de condições ambientais, diferente de ootecas de outros insetos as de louva-a-deus apresentam grande variação arquitetônica e estrutural, com grandes variações em suas propriedades e elementos constituintes, porém ainda pouco estudadas em relação a composição química e em suas estruturas macro e microscópicas (BRANNOCH *et al.*, 2017)

As ninfas se parecem com os adultos, e as ninfas de primeiro instar não se alimentam, já os adultos são predadores que usam de sua camuflagem para detectar e preda seu alimento, as fêmeas, as vezes, comem os machos durante ou após a copula (GULLAN e CRANSTON, 2017).

**Figura 15.** Representante de Mantodea.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.1.9 ORTHOPTERA Oliver, 1789

Orthoptera é a ordem dos gafanhotos, esperanças, grilos, manés-magros e paquinhas, presentes no mundo todo com cerca de 33 mil espécies descritas, das quais 1480 ocorrem no Brasil (CAMARGO *et al.*, 2015).

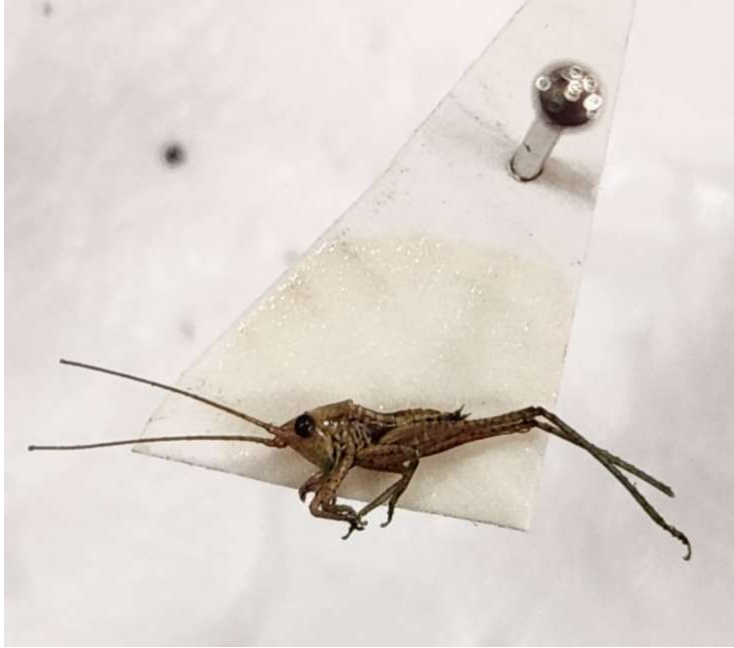
São insetos hemimetábolos terrestres com grande variedade de formas e tamanhos (desde poucos milímetros até 12 centímetros) com aparelho bucal mastigador em todas as fases de desenvolvimento, asa anterior do tipo tégmina e posterior membranosa, apteria é frequente, se diferem dos demais insetos pelo seu apêndice locomotor anterior adaptado para saltar e sua capacidade de produzir e propagar sons (GULLAN e CRANSTON, 2017).

Os sons produzidos por esses insetos são feitos através de estridulações, ou seja, pelo atrito uma parte do corpo com outra, para cada espécie uma parte específica é atritada com outra, como por exemplo os gafanhotos que possuem uma série de denticulos na face interna do fêmur que é raspado contra nervuras das tégminas, em outras espécies os sons são produzidos durante o voo, quando a face superior das asas é atritada contra a face inferior das tégminas (GALLO *et al.*, 1978).

As ninfas se parecem com os adultos, exceto pela falta de asas e genitálias, em espécies ápteras a distinção de adultos e ninfas se torna difícil, em espécies aladas os brotos alares das ninfas se modificam entre as mudas, até que, durante a muda para a fase adulta as asas apresentam morfologia normal (GULLAN e CRANSTON, 2017).

Esta ordem está entre as mais relacionadas com a espécie humana, desde maldições do Antigo Testamento bíblico e pragas agrícolas devorando todos os tipos de planta até a criação de grilos e gafanhotos para o consumo em diversas partes do mundo (RAFAEL *et al.*, 2024).

**Figura 16.** Representante de Orthoptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.1.10 DERMAPTERA Geer, 1773

Dermapteras são popularmente conhecidos como tesouras ou tesourinhas, são conhecidas 2.200 espécies, sendo 145 presentes no Brasil. Eventualmente podem ser confundidas com besouros da família Staphylinidae (CAMARGO *et al.*, 2015).

São insetos hemimetábolos de corpo alongado se destacam das demais ordens pelo cerco em forma de pinça com dimorfismo sexual em alguns casos e pelo dobramento da asa posterior ser complexo, de modo que quando expandida tem área 10 vezes maior que quando dobrada (RAFAEL *et al.*, 2024).

Os dobramentos das asas posteriores são tão complexos que as desdobrar apenas com a musculatura torácica, como as baratas (Blattodea) e besouros (Coleoptera) fazem, é impossível. O dobramento é possível devido a fatores elásticos intrínsecos as asas, como o padrão específico das dobraduras e do sistema de veias presentes por toda a extensão da asa, assim como a resilina, uma proteína semelhante a borracha que é produzida para permitir uma torção controlada e amenizar os efeitos do dobramento-desdobramento constante (HAAS; GORB; WOOTTON, 2000).

Após a postura dos ovos as fêmeas podem guardar os ovos, os lambendo para evitar o ataque de fungos, posteriormente a eclosão das ninfas as fêmeas ainda

podem cuidar até o desenvolvimento para o segundo instar, a maturidade é alcançada após quatro ou cinco mudas (Gullan e Cranston, 2017).

**Figura 17.** Representante de Dermaptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.1.11 NEUROPTERA Linnaeus, 1758**

A ordem Neuroptera antigamente era dividida em duas subordens, Megaloptera e Planipennia, porém com a elevação de Megaloptera a ordem, os representantes de Planipennia constituem a atual ordem Neuroptera (GALLO *et al.*, 1978). Outros autores, como Gulan e Cranston (2017) e Rafael *et al.* (2024) tratam Neuroptera, Megaloptera e Raphidioptera como ordens separadas, mesmo que em alguns casos Raphidioptera seja incluída em Megaloptera.

Dois famílias de Neuroptera possuem nomes populares no Brasil, sendo Myrmeleontidae como formiga-leão e Chrysopidae como bicho-lixo. A ordem é cosmopolita com cerca de seis mil espécimes sendo 432 espécimes presentes no Brasil (RAFAEL *et al.*, 2024).

A ordem possui grandes variedades morfológicas e estilos de vida, como os indivíduos das famílias mantipidae e raquiberotidae que possuem pernas anteriores raptorais semelhantes aos mantódeos ou os coniopterigideos que se alimentam de insetos de corpo mole e são muito usados como controle biológico. Porém se diferenciam das demais ordens pela característica venação nas asas, disposta em redes. (RAFAEL *et al.*, 2024)

As larvas são normalmente predadoras especializadas, com mandíbulas alongadas e sutis e maxilas formando peças bucais perfurantes, especializações de dieta variam desde ovos de aranhas, hemípteros de corpo mole a até esponjas de água doce (GULLAN e CRANSTON, 2017).

**Figura 18.** Representante de Neuroptera.



Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.2 LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO**

Detectar e descrever a fauna não constitui uma tarefa fácil, e a utilização de profissionais habilitados para conduzir um inventário é fundamental para que listas sejam confeccionadas de forma a gerar conhecimento útil (SILVEIRA *et al.*, 2010).

Muitas vezes levantamentos de fauna minuciosos são impraticáveis, quando os recursos financeiros são escassos ou quando se localizam em áreas de preservação ambiental. Assim, levantamentos de curta duração são realizados para uma análise preliminar da diversidade (GALVES *et al.*, 2007). A coleta de amostras representativas da variação morfológica de espécies e sua comparação com a literatura é fundamental para que identificações sejam precisas. Um inventário baseado somente em

observações de campo pode estar sujeito a erros que não poderão ser corrigidos no futuro (SILVEIRA *et al.*, 2010).

A importância de coleções zoológicas vai além da identificação de amostras. Um acervo pode conter espécies de localidades próximas complementando listas de espécies locais. Não existe padrão numérico de espécimes que uma amostra deve conter, em geral o tamanho da amostra deve ser definido caso a caso e baseando-se no bom senso do pesquisador (SILVEIRA *et al.*, 2010).

Os insetos podem ser estudados por meio de coleções entomológicas, consideradas instrumentos importantes para um ensino dinâmico, sobressaindo o campo teórico e investigando os diversos aspectos que compõem a natureza. As coleções são importante registros de espécimes que podem integrar a fauna da região onde os estudantes residem (CARVALHO *et al.*, 2022).

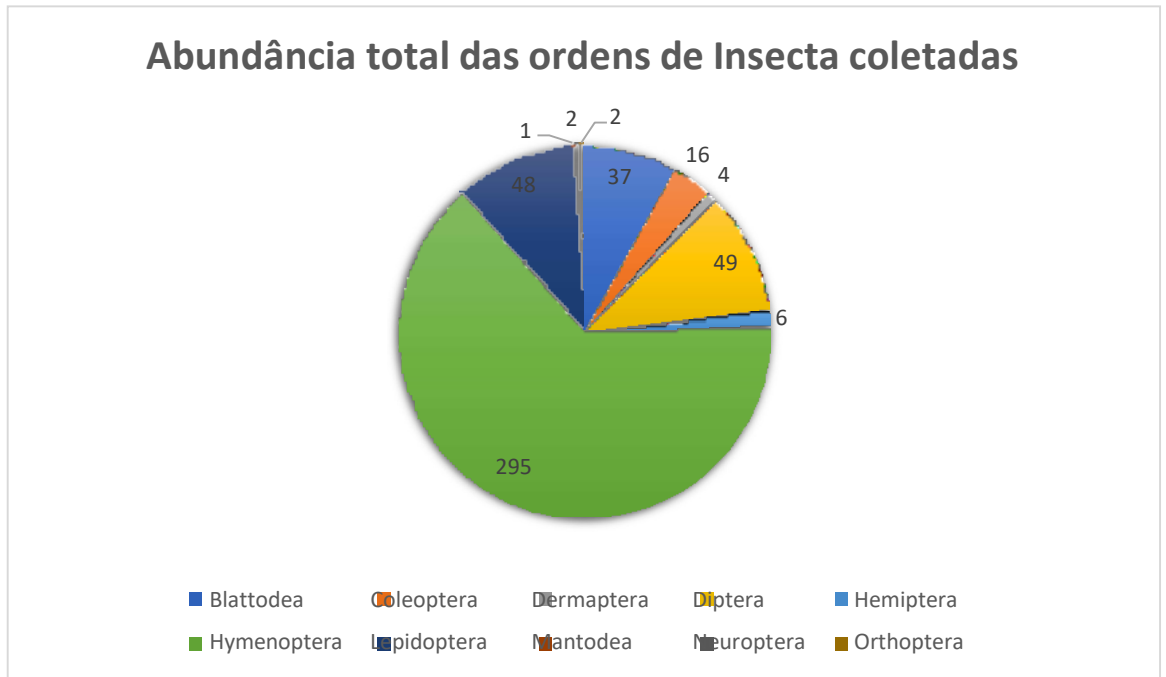
#### **4.3 COLETA**

Foram coletados 459 indivíduos de Insecta distribuídos em 10 ordens (Blattodea, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea, Neuroptera e Orthoptera), além disso foram observados, durante as idas a campo e dias de aula, indivíduos das ordens Odonata e Phasmatodea.

#### **4.4 NÚMERO DE INSETOS COLETADOS**

Dessas, Hymenoptera apresentou maior abundância, com 295 espécimes coletados, representando cerca de 64,27% do total. Enquanto Mantodea representa cerca de 0,21% do total (com apenas um espécime coletado) e Orthoptera e Neuroptera representando 0,43% cada (cada ordem com 2 indivíduos coletados) (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Abundância total das ordens de Insecta coletadas e identificadas.



Fonte: Autoria própria (2024)

Apesar de ter tido apenas um evento amostral este estudo obteve número amostral ligeiramente menor a outros estudos realizados em fragmentos de Mata Atlântica, que utilizaram métodos de coleta e eventos amostrais similares (ARAÚJO *et al.*, 2019; NOVATO *et al.*, 2020; SILVA, 2023)

#### 4.5 PREDOMINÂNCIA OU EXCLUSIVIDADE NOS MÉTODOS DE COLETA

Nos *pitfalls* foram coletados 406 insetos (90,42%), com um total de 29 insetos (4,35%) nas armadilhas sem iscas (P.N.I) e 395 (86,05%) nas armadilhas com iscas (P.I). Enquanto nas armadilhas Cavralho-47 (C-47) foram coletados 44 insetos (9,58%). Além disso outros artrópodes e moluscos foram coletados, um total de seis aranhas, dois opiliões e um caramujo.

Algumas ordens apresentaram exclusividade para determinados tipos de métodos de coleta Blattodea, Coleoptera, Hemiptera, Mantodea, Neuroptera e Orthoptera foram identificados apenas nas armadilhas do tipo *pitfall*, sendo que Coleoptera, Hemiptera, Mantodea e Orthoptera apareceram apenas nas armadilhas com iscas, não ocorrendo exclusividade entre os tipos de iscas e Neuroptera apenas nas armadilhas sem isca. Enquanto Dermaptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera

ocorreram em ambos os tipos de armadilha e sem exclusividade para os tipos de isca (Tabela 1).

Com relação aos locais de amostragem foi observado homogeneidade em relação as ordens coletadas, sendo Blattodea mais abundantes nos locais de amostragem 1 e 2.

**Tabela 1.** Número de indivíduos de Insecta coletadas e identificados nos diferentes métodos de coleta.

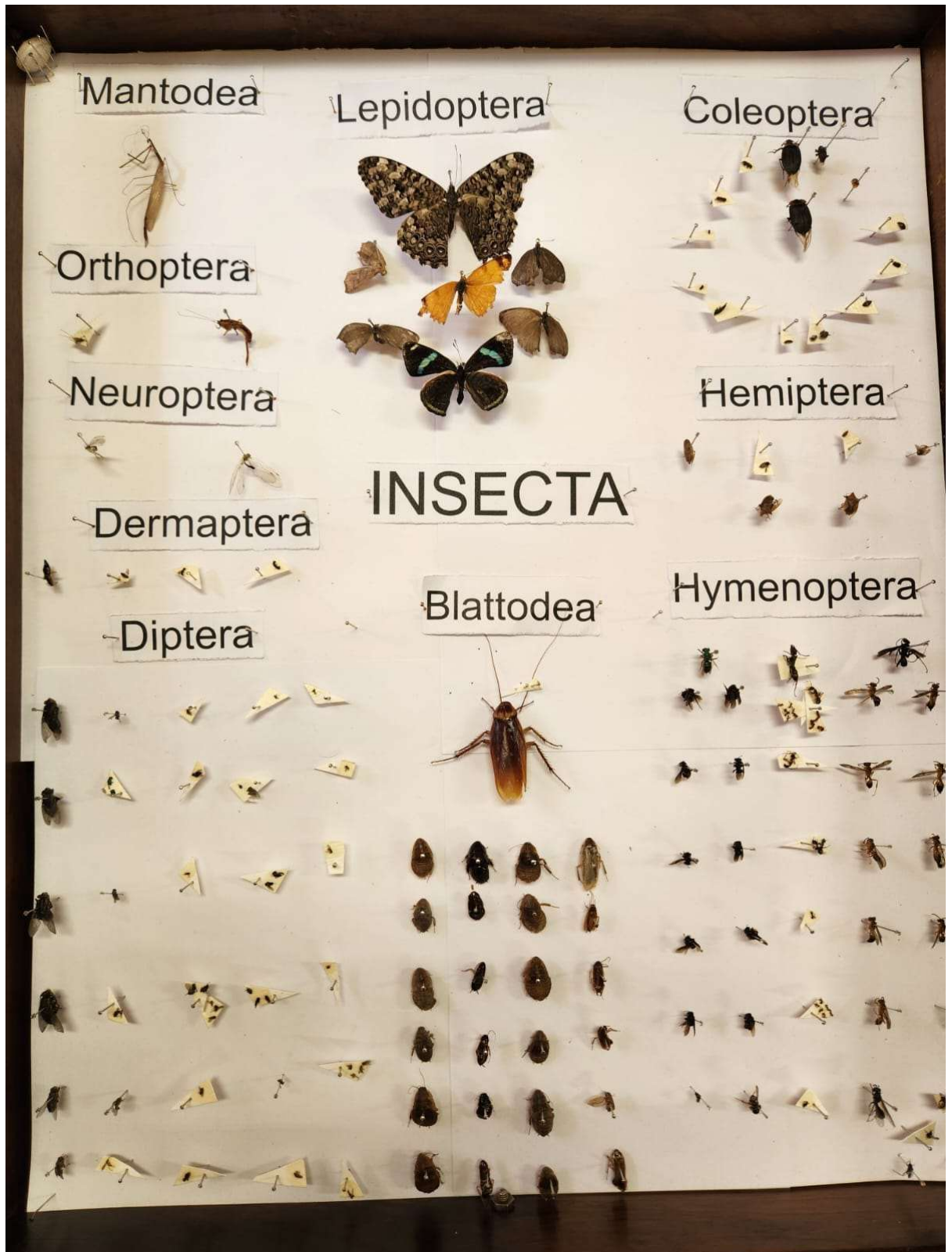
<b>Ordem</b>	<b>P. I</b>	<b>P. N. I</b>	<b>C-47</b>
<b>Blattodea</b>	29	8	0
<b>Coleoptera</b>	15	0	0
<b>Dermaptera</b>	3	0	1
<b>Diptera</b>	37	0	12
<b>Hemiptera</b>	6	0	0
<b>Hymenoptera</b>	241	19	35
<b>Lepidoptera</b>	39	0	9
<b>Mantodea</b>	1	0	0
<b>Neuroptera</b>	0	2	0
<b>Orthoptera</b>	2	0	0

Fonte: autoria própria (2024).

#### **4.6 CAIXA ENTOMOLÓGICA**

Ao material didático confeccionado, caixa entomológica, foram adicionados diferentes exemplares das diferentes ordens identificadas (figura 19), os demais exemplares coletados foram adicionados à coleção zoológica da universidade (figura 20).

**Figura 19.** Material didático produzido a partir dos insetos identificados.



Fonte: autoria própria (2024).

**Figura 20.** Coleção zoológica da PUC Campinas.



Fonte: autoria própria (2024).

#### 4.7 CONTRATEMPOS

Durante o período de amostragens houve um alto volume de precipitação que influenciou nas coletas. Algumas armadilhas do tipo *pitfall* ficaram cheias de água e terra e o copo porta isca se descolou do fundo de algumas armadilhas. As armadilhas Carvalho-47 foram menos danificadas, porém também ficam cheias de água proveniente da chuva.

### 5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível observar alta riqueza de ordens de Insecta. Porém, por ser um levantamento preliminar, novos eventos amostrais são necessários para se compreender a riqueza real das ordens presentes no campus da universidade. Para isso deverão ser utilizados outros métodos de coleta, amostragens

em diferentes épocas do ano e até mesmo a utilização de fotografias para compor os dados da amostragem.

## 6 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. C. S. *et al.* Entomofauna da Área de Proteção Ambiental Morros Garapenses: Conhecimento e Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 50–60, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3524765>. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/271>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- BRANNOCH, S. K. *et al.* Manual of praying mantis morphology, nomenclature, and practices (Insecta, Mantodea). **ZooKeys**, v. 2017, n. 696SpecialIssue, p. 1–100, 2017.
- BATTISTI, L. **Levantamento da entomofauna no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto em Dois Vizinhos Paraná**. 2015. 45 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Dois Vizinhos, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11080>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- CÂMARA, J. PEREIRA, S. SILVA, K. SOUZA, A. LEMEIRA-DE-LIMEIRA, F. Exposição entomológica itinerante : estratégia de divulgação científica emotivação para estudantes da educação básica. **Itinerant Entomological Exhibition: Strategy for Scientific Disclosure and Motivation for Students of Basic Education**, v. 13, n. 24, p. 196–204, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/335404799\\_EXPOSICAOENTOMOLOGICA\\_ITINERANTE ESTRATEGIA DE DIVULGACAO CIENTIFICA EMOTIVACAO PARA ESTUDANTES DA EDUCACAO BASICA Itinerant Entomological Exhibition Strategy for Scientific Disclosure and Motivation](https://www.researchgate.net/publication/335404799_EXPOSICAOENTOMOLOGICA_ITINERANTE ESTRATEGIA DE DIVULGACAO CIENTIFICA EMOTIVACAO PARA ESTUDANTES DA EDUCACAO BASICA Itinerant Entomological Exhibition Strategy for Scientific Disclosure and Motivation). Acesso em: 30 abr. 2024.
- CAMARGO, A. J. A. *et al.* **Coleções Entomológicas**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2015. 1v. E-book. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122542/1/amabilio-01>
- CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**, v. 2, 2024. DOI: 10.61818/56330464. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/40223>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- CARVALHO, A. L.; NASCIMENTO, Y.; SÁ, D. M. C. **Caixa entomológica como recurso didático para aulas sobre a classe insecta**. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0449–0462, 2022. DOI: 10.48017/dj.v7i1.1848. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1848](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1848). Acesso em: 29

abr. 2024.

CARVALHO, A. G. (UFRRJ). Armadilha, modelo carvalho-47. v. 5, n. Figura 3, p. 225–227, 1998.

COCHRAN, D. G. **Cockroaches – Their Biology, Distribution and Control**. WHO/CDS/WHOPEs: Geneva, Switzerland, 1999; Vol. 3, pp1-48. Cochran, D. G. (1999). **Cockroaches – Their Biology, Distribution and Control**. In WHO/CDS/WHOPEs: Geneva, Switzerland, 1999; Vol. 3, pp1-48. (pp. 1–83)., 1999.

COURI, M. S. *et al.* Levantamento dos insetos da mata atlântica do Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 67, n. 3–4, p. 151–154, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/admin,+pag+151-154+Couri>

SNODGRASS, R. E. **Principles-Of-Insect-Morphology**. Nova York: McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC. 1935.

FORMIGA, L. D. A. DA S. *et al.* Estudo Da Entomofauna De Diptera Em Área De Proteção Ambiental No Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 257–265, 2020. DOI: 10.21680/2447-3359.2020v6n2id19857. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/19857>. Acesso em 29. Abr. 2024.

GALLO, D. *et al.* **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Cores, 1988. 10v.

GALVES, W.; JEREP, F.C.; SHIBATTA, O.A. Estudo da condição ambiental pelo levantamento da fauna de três riachos na região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 1, p. 55-65, 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/2557552/Estudo\\_da\\_condi%C3%A7%C3%A3o\\_ambiental\\_pelo\\_levantamento\\_da\\_fauna\\_de\\_tr%C3%AAs\\_riachos\\_na\\_regi%C3%A3o\\_do\\_Parque\\_Estadual\\_Mata\\_dos\\_Godoy\\_PEMG\\_Londrina\\_PR\\_Brasil](https://www.academia.edu/2557552/Estudo_da_condi%C3%A7%C3%A3o_ambiental_pelo_levantamento_da_fauna_de_tr%C3%AAs_riachos_na_regi%C3%A3o_do_Parque_Estadual_Mata_dos_Godoy_PEMG_Londrina_PR_Brasil). Acesso em: 30 abr. 2024.

CARVALHO, A. G. **Armadilha, modelo carvalho-47**. Floresta e Ambiente, v. 5, n. 1, p. 225–227, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/qKYxBBtD3wFcKcwNstVMpmv/?lang=pt#>. Acesso em: 24 abr. 2024.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5ª edição. Editora Guanabara Koogan. 2017. Disponível em: [https://www.academia.edu/40285814/Insetos\\_Fundamentos\\_da\\_Entomologia\\_P\\_J\\_Gullan](https://www.academia.edu/40285814/Insetos_Fundamentos_da_Entomologia_P_J_Gullan). Acesso em: 30 abr. 2024.

HAAS, F.; GORB, S.; WOOTTON, R. J. Elastic joints in dermapteran hind wings: Materials and wing folding. **Arthropod Structure and Development**, v. 29, n. 2, p.

137–146, 2000.

KRINSKY, W. L. **The Biology of the Coleoptera**. Bulletin of the Entomological Society of America. Londre: Academic Press Inc LTD. 1981.

KOLLER, W. W. *et al.* Adaptações úteis em uma armadilha de queda. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento**, v. 1, p. 1-8, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1080602/adaptacoes-uteis-em-uma-armadilha-de-queda>. Acesso em: 24 abr. 2024.

LEITE, G. L. D.; SÁ, V. G. M. Apostila : Taxonomia , Nomenclatura e. **Universidade Federal De Minas Gerais Instituto De Ciências Agrária**, p. 1–50, 2010.

LEMO CARVALHO, A.; NASCIMENTO, Y.; DA CUNHA SÁ, D. M. Caixa entomológica como recurso didático para aulas sobre a classe insecta. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 0449–0462, 2022. DOI: 10.48017/dj.v7i1.1848. Disponível em: [https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1848](https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1848). Acesso em: 26 fev. 2024.

LOPES, J. Pitfall Para Coleta Da Entomofauna De Solo. p. 23–25, 2007. **Sociedade Ecologia do Brasil**. Disponível em: <https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/916.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2024.

MASSARANI, L. *et al.* Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil. **Rio de Janeiro: Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura**, v. 1, p. 25-42, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de ecossistemas. Causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas**. v. 6, n. 1, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica : patrimônio nacional dos brasileiros**. 2010.

MELO, L. A. S.; MOREIRA, A. N.; SILVA, F. DE A. N. DA. Armadilha Para Monitoramento De Insetos. **Comunicado Técnico da EMBRAPA Meio Ambiente**, v. 7, p. 1–4, 2001. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/14532/armadilha-para-monitoramento-de-insetos>. Acesso em: 24 abr. 2024.

NOVATO, T. DA S. *et al.* Conhecendo os fatores que influenciam a entomofauna do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Principia: Caminhos da Iniciação Científica**, v. 19, n. 2, p. 11, 2020.

PEREIRA, P. R. V. DA S.; ALMEIDA, L. M. DE. Chaves para a identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p. 271–283, 2001.

PINHEIRO, P. C.; DALCIN, R. H.; BATISTA, T. T. A ictiofauna de áreas com interesse para a proteção ambiental de Joinville, Santa Catarina, Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 3, p. 73–89, 2017. DOI: 10.21726/abc.v4i3.455. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322727970\\_A\\_ictiofauna\\_de\\_areas\\_com\\_interesse\\_para\\_a\\_protecao\\_ambiental\\_de\\_Joinville\\_Santa\\_Catarina\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/322727970_A_ictiofauna_de_areas_com_interesse_para_a_protecao_ambiental_de_Joinville_Santa_Catarina_Brasil). Acesso em: 24. Abr. 2024.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS. **Meio ambiente nos CAMPI**. Campinas, 2024.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta. 2015. 13v.

SILVA, L. M. N. **Levantamento entomofaunístico preliminar do jardim botânico do recife, Pernambuco, Brasil**. 2023. 64 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/50095>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SILVEIRA, L. F. *et al.* Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 173–207, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7TKTrX6tW9Zr6MQmStRCL8x/?lang=pt>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SOUZA, M.S. *et al.* Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais. **Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente**, v. 20, n.1, p. 22-35, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1093007/servicos-ecologicos-de-insetos-e-outros-artropodes-em-sistemas-agroflorestais>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SOUZA, L. S. S. Entomofauna associada ao sub-bosque de um fragmento de mata atlântica, no município de cruz das almas – Bahia. **Candombá – Revista Virtual**, v. 3, n. 1, p. 27–30 jan – jun 2007. Disponível em: <<https://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/pdf/artigos/2007/a10.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

STORK, N.E. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? **Annual Review of Entomology**, v.63, e31-45, 2018. DOI: [10.1146/annurev-ento-020117-043348](https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348). Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/319993692> How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth. Acesso em: 26 abr. 2024.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos INSETOS**. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 2 ed.