

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

DANIEL LEITE FURTADO DE ARAÚJO

**MÉTODOS DE COLETA, PROCESSAMENTO, MONTAGEM E
INCORPORAÇÃO DE INSETOS EM COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS**

**JOÃO PESSOA – PB
2023**

DANIEL LEITE FURTADO DE ARAÚJO

**MÉTODOS DE COLETA, PROCESSAMENTO, MONTAGEM E
INCORPORAÇÃO DE INSETOS EM COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Sistemática e Ecologia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Profa. Dr. Alessandre Pereira Colavite.

**JOÃO PESSOA – PB
2023**

Dedico este trabalho a minha família, que acreditou e me incentivou a permanecer no curso, mesmo com inúmeros motivos para desistir; com certeza, sem eles, não teria chegado aqui.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, aos meus familiares, que me incentivaram, desde o início, à conclusão do curso, principalmente, a minha mãe, Damiana, que tem um passado brilhante, sendo oriunda da zona rural da Paraíba, em família muito pobre, cuja capital fora seu destino, a fim de iniciar os estudos e ingressar na mesma universidade que eu ingressei, em 2016.

Também agradeço ao meu pai, Evaldo, que abdicou, inúmeras vezes, do sonho de um curso superior, para garantir o sustento e a fonte de renda para os longos anos de estudo, desde o primário, até aqui.

A minha irmã Danyelle, que é o perfeito exemplo de estudante e que inspira, com sua dedicação e seu foco, em sua futura e brilhante carreira de fisioterapeuta.

E, por último, e não menos importante, quanto à esfera familiar, aos meus cachorrinhos, Freddy e Puck, que se encontram em outro plano, e Kiara e Lupin, que me oferecem alegria, diversão e, também, garantia de que o estudo dos animais é uma paixão.

Agradecer aos professores e aos colegas de escola, que viam em mim um talento nas Ciências da Natureza, incentivando-me a ingressar em Biologia.

Aos colegas da turma 2015.2, que foram uma das melhores coisas que aconteceu nesse período.

Aos jovens da Igreja Cristo Rei, de Mangabeira, cuja instituição fora um lar de acolhimento e de afeto, em um período tão sombrio de minha vida.

Quero agradecer a Deus, por me oferecer seu alento, mesmo com os inúmeros problemas que enfrentei nesse tempo, permitindo-me que conseguisse suportar as responsabilidades.

Agradeço a Alexandre Colavite, com seu extremo bom humor e imensa paciência, em suportar meu drama inerente, assim como aos professores Alexandre Vasconcellos e Luiz Fernando, que são exemplos de biólogos e de pesquisadores.

A UFPB, por me permitir ficar um longo tempo, mesmo ultrapassando o limite, além das inúmeras experiências, que me permitiram amadurecer e adentrar à fase adulta, com objetivos e conquistas.

Meu eterno agradecimento!

“Até mesmo os menores seres podem mudar o rumo da história” -

Galadriel.

Tolkien, Senhor dos Anéis, Sociedade do Anel.

RESUMO

A construção e a manutenção de coleções entomológicas desempenham um papel fundamental na pesquisa científica e na conservação da biodiversidade. Para estabelecer essas coleções de insetos, uma série de métodos de coleta, processamento, montagem e incorporação são seguidos. A coleta de insetos, geralmente, começa no campo, onde os entomologistas usam uma variedade de técnicas, como armadilhas luminosas, armadilhas de queda, redes de entomologia e aspiradores de insetos, para capturarem exemplares. Esses insetos coletados são, então, etiquetados, com informações importantes, como data, local de coleta e dados ambientais. O próximo passo é o processamento, que envolve a triagem, a classificação e a preparação dos espécimes coletados. Isso inclui a limpeza de insetos, a separação de diferentes espécies e a remoção de qualquer excesso de umidade ou sujeira. Dessa forma, os insetos são, frequentemente, preservados em etanol ou montados em alfinetes entomológicos, dependendo do tipo de inseto e do objetivo da coleção. Assim, a montagem é uma parte crucial do processo. Os insetos são montados em alfinetes entomológicos ou fixados em placas de espuma ou cartolina. Isso permite que eles sejam exibidos e estudados de maneira eficaz. Além disso, as etiquetas, com informações de identificação, são anexadas aos espécimes, para garantir que sua origem e seus dados relevantes sejam preservados. Por fim, os insetos processados e montados são incorporados na coleção entomológica, onde são armazenados em gabinetes e em prateleiras adequados. É fundamental que as coleções sejam mantidas em condições ambientais, controladas para evitar danos por insetos-pragas, umidade ou temperatura inadequada. Essas coleções entomológicas são valiosas fontes de informações para cientistas e pesquisadores que estudam a diversidade, a ecologia e a taxonomia dos insetos. Além disso, desempenham um papel vital na conservação da biodiversidade, permitindo o acompanhamento de mudanças nas populações de insetos ao longo do tempo e servindo como recursos para estudos futuros. Em resumo, os métodos de coleta, processamento, montagem e incorporação são etapas essenciais na criação e na manutenção de coleções entomológicas, contribuindo, significativamente, para o avanço do conhecimento científico sobre os insetos e sua importância para o ecossistema.

Palavras-chave: Montagem. Coleções Entomológicas. Métodos de Coleta. Biodiversidade.

ABSTRACT

The construction and maintenance of entomological collections plays a fundamental role in scientific research and biodiversity conservation. To establish these insect collections, a series of collection, processing, assembly and incorporation methods are followed. Insect collection often begins in the field, where entomologists use a variety of techniques, such as light traps, pitfall traps, entomology nets, and insect vacuums, to capture insects. These collected insects are then labeled with important information such as date, collection location and environmental data. The next step is processing, which involves sorting, classifying and preparing the collected specimens. This includes cleaning out insects, separating different species, and removing any excess moisture or dirt. Insects are often preserved in ethanol or mounted on entomological pins, depending on the type of insect and the purpose of the collection. Assembly is a crucial part of the process. The insects are mounted on entomological pins or attached to foam or cardboard plates. This allows them to be displayed and studied effectively. Additionally, labels with identifying information are attached to specimens to ensure that their origin and relevant data are preserved. Finally, the processed and assembled insects are incorporated into the entomological collection, where they are stored in suitable cabinets and shelves. It is essential that collections are kept in controlled environmental conditions to avoid damage by insect pests, humidity or inappropriate temperature. These entomological collections are valuable sources of information for scientists and researchers studying insect diversity, ecology and taxonomy. Furthermore, they play a vital role in biodiversity conservation, allowing the monitoring of changes in insect populations over time and serving as resources for future studies. In summary, collection, processing, assembly and incorporation methods are essential steps in the creation and maintenance of entomological collections, contributing significantly to the advancement of scientific knowledge about insects and their importance for the ecosystem.

Keywords: Mountings. Entomological Collections. Collection Methods. Biodiversity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Exemplo de Coleção Entomológica	21
Foto 01: Câmera: Rede Entomológica	23
Foto 02: Câmera: Fontes de Identificação	23
Foto 03: Câmera: Lupa de Laboratório	24
Foto 04: Materiais de Montagem e Tombamento	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 MÉTODOS DE COLETA	11
3 PROCESSAMENTO DA COLEÇÃO	13
3.1 TAXONOMIA	13
3.2 CURADORIA	14
3.3 PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO	16
3.4 LEGISLAÇÃO	16
3.5 MONTAGEM DA COLEÇÃO	18
4 INCORPORAÇÃO DE ESPÉCIES	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6 REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	29

1 INTRODUÇÃO

Os insetos são animais invertebrados artrópodes, pertencentes ao *Filo Arthropoda* e à Classe *Insecta*. Eles representam o grupo com a maior diversidade entre todos os animais do planeta. São cerca de 950 mil espécies conhecidas, das quais mais de 109 mil são encontradas no Brasil. Assim, os insetos formam um grupo de animais invertebrados que se destaca pela presença de asas, corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, além da presença de seis pernas.

Alguns representantes são muito conhecidos, tais como os besouros, as borboletas, os mosquitos, as abelhas, as vespas, as moscas, dentre outros. Dessa forma, os insetos dominam praticamente todos os ambientes do planeta e isso acontece por razões específicas. Entre as principais características que garantem o sucesso dos insetos está a presença de exoesqueleto, comum a outros artrópodes, presença de asas, que garantem o voo, ovos resistentes e desenvolvimento indireto, o que garante que adultos e jovens não apresentem competição por recursos. (ZHANG, ZHI-QIANG, 2011).

Deste modo, os insetos desempenham um papel fundamental no ecossistema. Eles atuam como polinizadores de plantas, ajudando na reprodução de, aproximadamente, 80% das plantas do mundo. Além disso, eles também são responsáveis pelo controle de pragas agrícolas, ajudando a manter o equilíbrio nas plantações e garantindo a produção de alimentos. Os insetos também são importantes na cadeia alimentar, servindo de alimento para diversos animais, desde pássaros, até mamíferos.

À vista disso, alguns insetos, como as formigas, são verdadeiros recicladores naturais, ajudando a decompor matéria orgânica e contribuindo para a fertilidade do solo. No entanto, apesar de sua importância, os insetos estão enfrentando sérios desafios. O uso indiscriminado de pesticidas, a destruição de habitats naturais e as mudanças climáticas têm causado um declínio alarmante na população desses pequenos seres. E isso pode ter consequências graves para todo o ecossistema. (JR. DANTAS, 2015).

O estudo dos insetos é importante por várias razões. A Entomologia é a área de conhecimento da biologia, que estuda os insetos e sua relação com o homem, as plantas e outros animais. A Entomologia está relacionada a diferentes áreas de conhecimento, como a Ecologia, a Fisiologia, a Genética, a Taxonomia e, também, a Toxicologia, dentre outras. (LEÃO E JULIANA, 2021).

Destarte, por meio deste estudo, podemos conhecer a morfologia e a fisiologia dos insetos, utilizando-os de diversas formas: no vestuário, com o bicho da seda; na alimentação,

com mel e outros subprodutos; na fabricação de corantes (em algumas culturas, a alimentação com os próprios insetos, como gafanhotos e larvas de besouros, é muito comum); prevenção de doenças e fortalecimento do sistema imunológico, com o mel e própolis; para procedimentos estéticos, como a cera de abelha, utilizada na depilação.

Assim, algumas áreas da entomologia incluem:

- **Entomologia Agrícola:** estuda os insetos de interesse agrícola, tanto os insetos pragas, quanto os seus inimigos naturais. Com esse conhecimento, pode-se aplicar o Controle Biológico de pragas, diminuindo a utilização de agroquímicos, beneficiando o ambiente, com menor contaminação do solo e da água, além de produzir alimentos sem resíduos de agrotóxicos.
- **Entomologia Forense:** estuda a biologia dos insetos, suas fases de vida e, a partir desse conhecimento, quando um indivíduo morre e, nele, são encontrados insetos, pode-se estimar a data da morte e auxiliar em investigações criminais.
- **Entomologia Médica:** os insetos estabelecem relacionamento com os seres humanos, sendo que muitos podem ser considerados parasitas e, o homem, seu hospedeiro. Por conseguinte, a entomologia médica se preocupa em conhecer o ciclo de vida dos insetos, como agentes etiológicos e vetores de doenças.

Em resumo, estudar os insetos é importante, para entender sua relação com o meio ambiente e outros seres vivos, bem como para aplicar esse conhecimento em áreas, como agricultura, medicina e investigação criminal.

2 MÉTODOS DE COLETA

Existem diferentes métodos de coleta de insetos, dentre os quais os mais utilizados para coleta de insetos são descritos a seguir:

- **Pinças e pinceis:** Como os insetos geralmente possuem corpo, seu manuseio durante as etapas de coleta, transporte e deve ser feito com o uso de pinças finas e leves. Pinças logas para insetos venenosos(Rafael et al. (2012) Insetos do Brasil)
- **Guarda-chuva entomológico:** utilizado para a coleta de insetos que pousam em arbustos. É feito, basicamente, com um quadrado de tecido, preferencialmente branco, com reforços triangulares nos cantos, onde serão encaixadas as pontas das varas entrecruzadas. (GARBELLOTO *et.al*, 2014).

- **Rede de varredura:** é utilizada para coletar insetos que vivem na vegetação rasteira. Possui uma estrutura similar às ‘redes entomológicas’, utilizadas para capturarem insetos durante o voo (como borboletas e abelhas), mas a rede de varredura é usada para bater na folhagem, como se estivesse “varrendo” toda a fauna de insetos que se encontra ali.
- **Armadilha luminosa:** existem diferentes tipos de armadilha que utilizam a luz como atrativo para coletar insetos. Pode-se utilizar um pedaço de tecido branco, esticado entre dois suportes (como um lençol), ou uma parede, como área de coleta, iluminada por uma fonte de luz.
- **Frascos com álcool:** Os frascos com conservantes são para a coleta de formas imaturas e de adultos de mole. O álcool etílico (ou etano!) em concentração entre 800/o é o líquido mais frequentemente utilizado para os insetos coletados e ainda atua como meio permanente um; et. Ar, ELN (ver item 3). Concentrações maiores às vezes demais os espécimes, mas a concentração de 90% com 1 lentactina para sequenciamento de DNA. Além desses métodos, os insetos adultos lentos e as formas jovens podem ser coletados manualmente, com o auxílio de pinças; em geral, os insetos adultos e voadores devem ser coletados com o auxílio de armadilhas ou de outros instrumentos.

A melhor época para coletar insetos varia, de acordo com a região, e o tipo de inseto que se deseja coletar. De modo geral, os insetos são mais abundantes durante a primavera e o verão, mas existem espécies que são típicas de regiões ou épocas onde ocorrem baixas temperaturas. Chuvas e baixas temperaturas reduzem a atividade de muitos insetos. Além disso, existem insetos de hábito noturno, diurno, vespertino e crepuscular. Portanto, é importante levar em consideração esses fatores ao planejar a coleta de insetos. (GARBELLOTO *et.al*, 2014).

Existem muitos tipos de insetos que podem ser coletados, dependendo do objetivo da coleta. Alguns dos principais tipos de insetos que podem ser coletados incluem:

- **Insetos adultos:** a maioria dos insetos da coleção devem ser adultos.
- **Insetos imaturos:** como larvas, lagartas e ninfas.
- **Insetos jovens:** podem ser criados, alimentando-os até a fase adulta, a fim de acompanhar o seu desenvolvimento.

Desta maneira, os insetos podem ser coletados em diferentes locais, como vegetação rasteira, arbustiva ou arbórea; sobre a superfície da vegetação ou no seu interior; em flores, frutos e folhas; sobre ou sob o solo; em grãos armazenados; no interior de residências; em

criação de animais domésticos; em material orgânico em decomposição; em focos de iluminação pública, na água, dentre outros locais. Entretanto, é importante evitar a coleta de insetos em ambientes preservados, priorizando cultivos agrícolas ou florestais, residências e cidades. (ALMEIDA, 1998).

2 PROCESSAMENTO DA COLEÇÃO

2.1 TAXONOMIA

A classificação e a organização de coleções entomológicas desempenham um papel fundamental no estudo e na compreensão da diversidade e da ecologia dos insetos. Essas coleções são repositórios preciosos de espécimes, que representam uma vasta gama de grupos taxonômicos e regiões geográficas. Através de métodos cuidadosos de classificação e de organização, os entomologistas são capazes de realizarem pesquisas significativas e de descobrirem *insights* valiosos sobre a vida dos insetos.

A classificação começa com a identificação precisa de cada espécime. Os insetos são agrupados em ordens, famílias, gêneros e espécies, seguindo critérios taxonômicos bem estabelecidos. O uso de chaves de identificação, de características morfológicas e de análises moleculares auxilia nesse processo. Uma vez identificados, os insetos são, cuidadosamente, fixados e preservados, geralmente, através de técnicas de montagem que os mantêm em uma posição natural. (SOSA-GOMEZ, 2014).

A organização das coleções é igualmente importante. Os insetos são armazenados em caixas hermeticamente fechadas, muitas vezes, com materiais absorventes, para controlar a umidade. Cada espécime recebe uma etiqueta com informações cruciais, como local de coleta, data, nome do coletor e coordenadas geográficas. Esses dados são cruciais para estudos biogeográficos e de distribuição.

O uso da tecnologia moderna tem aprimorado a organização e a acessibilidade das coleções (JUNIOR *et.al*, 2020). Bases de dados informatizadas permitem a busca eficiente de informações, enquanto a digitalização de espécimes facilita o compartilhamento de dados entre instituições e pesquisadores ao redor do mundo. Essas iniciativas têm um impacto significativo na colaboração científica e na conservação, permitindo que os pesquisadores compreendam melhor os padrões de biodiversidade e as mudanças ambientais ao longo do tempo.

Além disso, a conservação de coleções entomológicas é um desafio contínuo. Fatores, como infestações de insetos-praga, umidade inadequada e deterioração do material de montagem podem comprometer a integridade das coleções.

Portanto, a manutenção regular, a implementação de condições ambientais controladas e o uso de técnicas de preservação apropriadas são essenciais, para garantir que esses recursos valiosos estejam disponíveis para as gerações futuras.

Em resumo, a classificação e a organização de coleções entomológicas são processos complexos e meticulosos, que desempenham um papel crucial na pesquisa e na conservação da biodiversidade dos insetos. Essas coleções são tesouros científicos, que oferecem *insights* valiosos sobre a vida dos insetos e seu papel nos ecossistemas, ao mesmo tempo em que requerem cuidados constantes, para garantir sua preservação a longo prazo.

2.2 CURADORIA

As coleções entomológicas são muito importantes para a pesquisa científica e tecnológica. Elas são consideradas como bancos de dados fundamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico. No caso das coleções entomológicas (de insetos), uma das razões fundamentais para mantê-las em instituições de pesquisa, especialmente aquelas envolvidas com o agronegócio e a saúde pública, é que, em muitos casos, não é possível determinar a espécie de uma praga ou de um vetor de doenças no seu ambiente de ocorrência, sendo necessário, tanto um especialista, quanto uma coleção de referência que, neste caso, funciona como uma biblioteca para o taxonomista.

Além disso, as coleções entomológicas são uma amostra da biodiversidade, cuja perda, por diversas razões, é um fato preocupante em todos os biomas brasileiros e no mundo. Através delas, é possível propor estratégias voltadas à conservação da biodiversidade, ao combate de doenças, a perdas e a ganhos na agricultura e na educação ambiental. (VIVO, 2014).

As coleções entomológicas são organizadas, de acordo com as necessidades de cada instituição e, de acordo com os objetivos da coleção. Algumas coleções são organizadas por ordem taxonômica, enquanto outras são organizadas por cultura ou por estágio de desenvolvimento da cultura, em que a praga costuma causar danos. Além disso, cada inseto, na coleção, pode possuir uma pequena etiqueta, com informações sobre o coletor, o local e data de captura.

Corroborando isso, a Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – publicou um livro chamado “Coleções Entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomias para as principais ordens”, que aborda as etapas para a formação de uma coleção entomológica em detalhes. Mais informações acerca do livro, além de como adquiri-lo, podem ser encontradas no site da Embrapa. (CAMARGO, 2015).

A curadoria de uma coleção entomológica é uma atividade fundamental, tanto durante o processo de criação, quanto para a manutenção das coleções. A curadoria compreende todas as atividades referentes à coleta dos insetos no campo, bem como ao preparo em laboratório, à preservação, ao armazenamento e à catalogação do material. Ao curador, cabe, também, avaliar e decidir sobre a política da coleção, envolvendo permutas, empréstimos, doações e interações com outras instituições. (PIMENTA, 2017).

As coleções entomológicas são pequenas amostras da diversidade de insetos e, através delas, é possível propor estratégias voltadas à conservação da biodiversidade, ao combate de doenças, a perdas e a ganhos na agricultura e na educação ambiental.

Portanto, a curadoria é um passo fundamental, para garantir que as coleções sejam bem cuidadas e atualizadas, permitindo que cumpram seu papel na pesquisa e na conservação da biodiversidade. Trata-se de uma coleção científica formada por insetos.

Assim, essas coleções armazenam, ordenam e preservam espécimes ou partes de espécimes mortos. As coleções entomológicas são importantes registros da existência de espécies no tempo e no espaço, sendo, também, repositórios dos espécimes-tipo, os quais são imprescindíveis para a identificação correta de exemplares por pesquisadores. As coleções são, ainda, testemunhas da fauna de áreas protegidas, de áreas impactadas, ou mesmo, em vias de desaparecimento e, portanto, são a base para pesquisas em biodiversidade, sistemática e evolução.

As coleções entomológicas são usadas em diversas áreas da pesquisa científica, como, por exemplo, em instituições de pesquisa envolvidas com o agronegócio e a saúde pública. Dessa forma, as coleções são fundamentais, para determinar a espécie de uma praga ou de um vetor de doenças no seu ambiente de ocorrência, sendo necessário, tanto um especialista, quanto uma coleção de referência que, neste caso, funciona como uma biblioteca para o taxonomista.

Além disso, as coleções entomológicas são uma amostra da biodiversidade, cuja perda é um fato preocupante em todos os biomas brasileiros e no mundo. As coleções entomológicas também podem ser usadas no ensino e na extensão. Por exemplo: o Museu de Entomologia do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (MELEF/UENF) possui três tipos de coleção: i) coleção científica, que envolve grupos específicos de insetos em projetos para pesquisadores; ii) coleção didática, para auxiliar no ensino da entomologia, e iii) coleção de extensão, a qual é destinada para divulgação pública da entomologia geral em eventos de extensão.

2.3 PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

A preservação de coleções entomológicas é importante para o estudo e para a conservação da biodiversidade de insetos. Existem diferentes técnicas de preservação, como meio líquido, fixação e alfinetagem. Também existem normas e legislações para o cadastro e a manutenção de coleções biológicas no Brasil. (CAMARGO, 2015).

A preservação de insetos em meio líquido é uma técnica usada para insetos de corpo mole ou imaturos, que não podem ser alfinetados (SILVA, 2019). O líquido mais usado é o álcool 70%, que evita a decomposição e o ressecamento dos espécimes. Os insetos devem ser colocados em frascos de vidro, com etiquetas de identificação e procedência. O frasco deve ser bem fechado e guardado em local seguro.

A preservação de insetos em fixação é uma técnica usada para insetos de corpo duro, que podem ser alfinetados com alfinetes entomológicos de aço. Os insetos devem ser mortos por congelamento ou outros métodos e, depois, alfinetados no tórax ou no abdome, dependendo da ordem. Os insetos alfinetados devem ser colocados em caixas de madeira ou papelão com naftalina, para evitar o ataque de pragas e de fungos.

Um alfinete entomológico é um tipo de alfinete usado para fixar insetos em caixas ou em quadros. Ele é diferente de um alfinete comum porque é mais fino, mais resistente e não enferruja. Ele também tem uma cabeça de *nylon*, que facilita a manipulação e a identificação dos espécimes. Existem vários tamanhos de alfinetes entomológicos, que devem ser escolhidos, conforme o tamanho e a forma do inseto.

2.4 LEGISLAÇÃO

É comum que algumas regulamentações gerais, como as leis de conservação da biodiversidade, a proteção de espécies ameaçadas, a legislação de coleta de espécimes da natureza e as leis de importação e exportação de materiais biológicos, se apliquem às coleções entomológicas.

Se um indivíduo está interessado em estabelecer uma coleção entomológica ou trabalhar com uma existente, é importante que haja uma pesquisa, além de uma compreensão das leis e dos regulamentos relevantes do seu país ou região. Isso pode envolver a obtenção de permissões para coletar, possuir e transportar espécimes, especialmente, se forem espécies protegidas ou em risco.

Eis algumas dicas gerais sobre como lidar com coleções entomológicas e as questões legais envolvidas:

- **Pesquisa Legislativa:** refere-se às leis e aos regulamentos do seu país ou região que se relacionam à coleta, à preservação e à exibição de espécimes entomológicos. Isso pode envolver regulamentos ambientais, leis de proteção de espécies e legislação de museus.
- **Permissões:** é preciso observar a necessidade de permissões ou de licenças específicas para coletar insetos, especialmente, em áreas protegidas ou em terras privadas. Algumas espécies podem estar protegidas; sendo assim, deve-se requerer autorização, antes de serem coletadas.
- **CITES:** se a coleção incluir espécies que estão listadas na Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES), precisar-se-á entender sobre as regulamentações de importação e de exportação dessas espécies.
- **Legislação de Biodiversidade:** refere-se às leis que protegem a biodiversidade em geral. Algumas áreas podem ter legislação específica para preservação de habitats e de espécies nativas.
- **Conservação:** mantenha registros detalhados de suas coleções, incluindo informações sobre a localização da coleta, datas e métodos. Isso pode ser útil para fins científicos e, também, para demonstrar obediência às leis aplicáveis.
- **Lei nº 13.123/2015:** dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade, revogando a Medida Provisória nº 2.18616, de 23 de agosto de 2001.
- **Decreto n.º 8.772/2016:** regulamenta a Lei n.º 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.
- **IN n.º 141/2006/IBAMA:** regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.
- **IN n.º 146/2007/IBAMA:** estabelece critérios para manejo de fauna e inventários faunísticos e determina, no seu artigo 40, inciso VI, que todo levantamento de fauna deverá conter informação referente ao destino pretendido para o material biológico a ser coletado, com anuência da instituição [coleção biológica] onde o material será depositado, contendo, em anexo, formulário de destinação/recebimento, assinado pelas partes.

- **IN n.º 03/2014/ICMBio:** fixar normas e regulamentar a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações recebidos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - Sisbio, que permite a pesquisadores a solicitação de autorizações, para a realização de coleta de material biológico em todo o território nacional, sobretudo aquelas com espécies ameaçadas, em unidades de conservação federais ou cavernas. A IN n.º 03/2014/ICMBio substitui a IN IBAMA 154/2007 e a IN ICMBio 33/2012.
- **IN n.º 03/2015/IBAMA:** revoga a Instrução Normativa do Ibama n.º 154, de 01 de março de 2007.
- **IN n.º 160/2007/IBAMA:** institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO) e disciplina o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às coleções.
- **Guia da OCDE:** esta é a versão brasileira do documento Diretrizes de Boas Práticas para Centros de Recursos Biológicos e foi produzido para a melhor condução das atividades de avaliação da conformidade, pertinentes a um Centro de Recursos Biológicos.

2.5 MONTAGEM DA COLEÇÃO

A montagem de uma coleção entomológica consiste na colocação de alfinetes entomológicos nos insetos e na fixação deles em pranchas ou caixas apropriadas. Essa etapa tem o objetivo de preservar a forma e a estrutura dos insetos, para facilitar a sua identificação e o seu estudo. A montagem deve ser feita, de acordo com a ordem, a família e a espécie dos insetos, seguindo normas e técnicas específicas. (MORI, 2011).

Para preparar as pranchas para a montagem dos insetos, é necessário um material resistente e que permita a fixação dos alfinetes entomológicos. Algumas opções são isopor, cortiça ou madeira. Dessa forma, as pranchas devem ter um tamanho adequado, para acomodar os insetos, sem que eles sejam tocados ou danificados (MARQUES *et.al*, ANO). Deve-se, também, etiquetar as pranchas, com informações sobre os insetos, como data, local e método de coleta. Antes de colocar os insetos nas pranchas, deve-se hidratá-los e relaxá-los, para que eles fiquem flexíveis e possam ser esticados e posicionados corretamente.

A montagem de uma coleção entomológica envolve várias etapas, incluindo a coleta, a morte, a alfinetagem e a arrumação dos insetos. Existem várias técnicas e normas para cada uma dessas etapas, que devem ser seguidas, para garantirem a qualidade da coleção.

Para matar os insetos sem danificar seus corpos, existem três principais formas:

1. Usando um vidro mortífero, com gás tóxico (acetato de etila, éter ou clorofórmio), por, no mínimo, 30 minutos.
2. Usando um vidro de boca larga, com uma solução de álcool comercial e água, até o momento da arrumação.
3. Injetando álcool puro no abdome de borboletas e de mariposas ou deixando-as em um saco plástico, no congelador, por 30 minutos.

A alfinetagem é feita, usando alfinetes entomológicos próprios para coleções entomológicas ou alfinetes comuns em coleções didáticas. Os insetos devem ser alfinetados o mais perpendicular possível, na parte interna direita do mesotórax, deixando sobrar cerca de 1 cm da agulha acima do corpo do inseto.

Um vidro mortífero é um frasco de vidro, contendo gás tóxico, como éter, clorofórmio ou acetato de etila, usado para matar insetos adultos em geral, como moscas, libélulas, besouros, percevejos, formigas, gafanhotos, grilos, abelhas e vespas. É utilizado um vidro de boca larga e com tampa, contendo uma camada de algodão, ao fundo. A substância mortífera deve ser repostada, periodicamente, e colocada, de modo a escorrer pelas laterais do vidro, sem molhar a superfície do papelão. Pode conter tiras de papel, para evitar danos aos insetos em contato com a parede do frasco. É uma ferramenta importante na montagem de coleções entomológicas. (XAVIER, 2019).

A arrumação dos insetos deve ser feita de forma padronizada, para facilitar a visualização das características morfológicas. Insetos de asas membranosas devem ser arrumados de forma que possamos visualizar as asas anteriores e posteriores. As pernas de cada segmento torácico devem ficar simétricas e próximas ao corpo, mas com os tarsos visíveis, olhando de cima. As antenas devem ficar para trás, circulando o corpo, sempre que possível.

A montagem de caixas entomológicas é uma ferramenta prática para o estudo e ensino de Zoologia. As coleções biológicas, em geral, destinam-se à representação da diversidade biológica de uma determinada área no tempo, bem como fornecem contribuições para medidas de conservação das espécies e dos espaços naturais.

Assim, para a realização da montagem, são utilizados alfinetes entomológicos, folha de isopor e papel camurça. O isopor é usado para forrar o fundo da caixa, juntamente com o papel camurça, para dar suporte na hora de fixar os alfinetes na caixa. Além disso, existem vídeos tutoriais, que ensinam como construir sua própria caixa entomológica.

É importante ressaltar que as caixas entomológicas devem ser mantidas em local sob controle de umidade e temperatura e, hermeticamente, fechadas, contendo paraformaldeído ou naftalina, para evitar ataque de pragas de coleção. Além disso, é importante verificar, regularmente, a caixa, para garantir que não haja sinais de infestação e tomar medidas preventivas, como limpeza e manutenção adequadas. Isso ajudará a preservar a coleção por muito tempo. (CARVALHO, 2022).

A importância de se ter uma coleção entomológica é que ela é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico. As coleções entomológicas são importantes, porque registram a existência de espécies, em relação ao tempo e ao espaço. Elas são uma amostra da biodiversidade, cuja perda, por diversas razões, é um fato preocupante em todos os biomas brasileiros e no mundo.

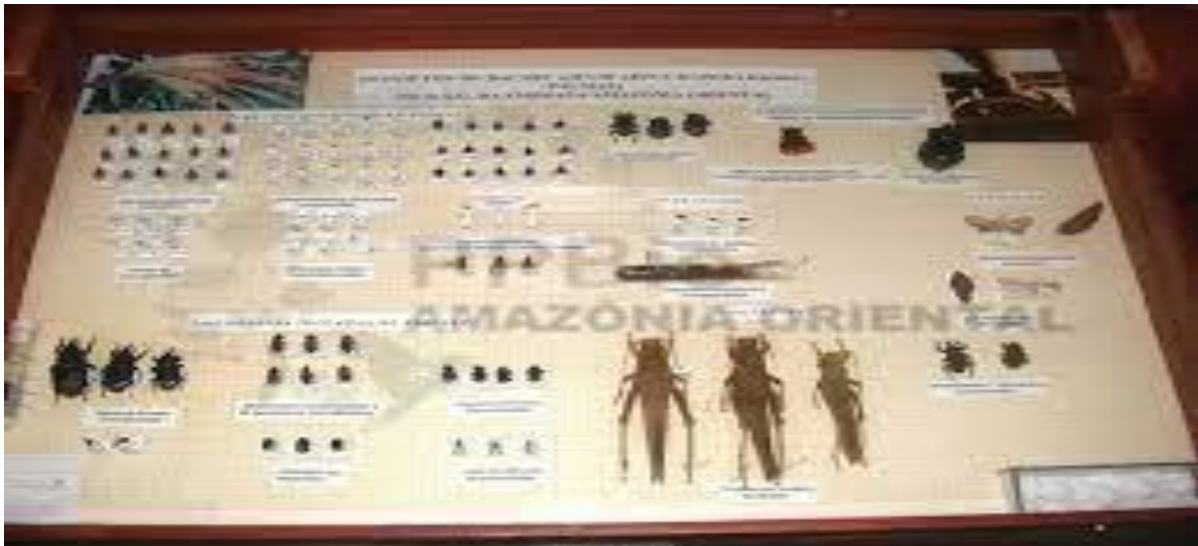
Além disso, as coleções entomológicas são importantes para instituições de pesquisa envolvidas com o agronegócio e a saúde pública, pois, em muitos casos, não é possível determinar a espécie de uma praga ou de um vetor de doenças no seu ambiente de ocorrência, sendo necessário, tanto um especialista, quanto uma coleção de referência, que, neste caso, funciona como uma biblioteca para o taxonomista.

Assim, as coleções entomológicas também são importantes, para propor estratégias voltadas à conservação da biodiversidade, ao combate de doenças, a perdas e a ganhos na agricultura e na educação ambiental.

Algumas das principais coleções entomológicas do Brasil são:

- **Coleção Entomológica da Embrapa Cerrados:** a Embrapa Cerrados detém, sob sua responsabilidade, uma coleção representativa de insetos do Cerrado e de outros biomas, com, aproximadamente, 100 mil exemplares e 25 mil espécies, inclusive Tipos (espécime usado para a descrição de uma espécie) e Parátipos (espécimes citados na descrição original de uma espécie), reunindo grande quantidade de dados georreferenciados sobre a maioria das Ordens de insetos, com amostragens realizadas em mais de 120 localidades, conforme a figura 01.

Figura 01: Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental.



Fonte: PPBio Amazônia – Orientadora Dra. Márcia Motta Maués.

- **Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (Ceioc):** a Ceioc é uma das mais importantes da América Latina; tem cerca de 5 milhões de espécies da fauna brasileira e de outras regiões do mundo, representando quase todas as ordens conhecidas de insetos. Alguns de seus exemplares ajudam no estudo acerca de doenças infecciosas, pois servem para identificar seus vetores.

4 INCORPORAÇÃO DE ESPÉCIES

A incorporação de insetos em coleções entomológicas desempenha um papel fundamental na pesquisa científica e na preservação da biodiversidade. Essas coleções são verdadeiros tesouros de informações sobre a diversidade, a distribuição e a evolução dos insetos, e desempenham um papel crucial em várias áreas, como taxonomia, ecologia, conservação e biotecnologia.

Para começar, é importante entender o que são coleções entomológicas. Elas são repositórios cuidadosamente organizados de insetos, geralmente preservados em estado seco ou líquido. Esses insetos podem ser coletados em diversos ambientes, desde florestas tropicais, até áreas urbanas, e representam uma ampla variedade de espécies. A incorporação de novos exemplares nessas coleções é um processo meticuloso e requer conhecimentos específicos sobre a biologia, a ecologia e a taxonomia dos insetos.

A principal razão para incorporar insetos em coleções entomológicas é a preservação do conhecimento. Os insetos são notoriamente efêmeros e podem desaparecer rapidamente de um local, devido às mudanças ambientais, à destruição de habitats ou a outros fatores. Ao coletar, preparar e armazenar exemplares em coleções, os entomologistas garantem que informações valiosas sobre essas espécies não se percam com o tempo.

Além disso, as coleções entomológicas são uma fonte inestimável de informações para pesquisadores. Os insetos coletados fornecem dados sobre sua distribuição geográfica, hábitos alimentares, ciclos de vida, dentre outras informações. Esses elementos são essenciais para estudos de ecologia e de evolução, bem como para monitorar mudanças nas populações de insetos ao longo do tempo, o que é crítico, para entender os impactos das mudanças climáticas e da degradação do habitat.

As coleções também desempenham um papel importante na educação e na divulgação científica. Elas permitem que estudantes, entusiastas e o público em geral tenham acesso aos espécimes de insetos para estudo e apreciação. Isso pode estimular o interesse pela entomologia e pela natureza em geral, contribuindo para a conscientização sobre a importância da conservação da biodiversidade.

No entanto, a incorporação de insetos em coleções entomológicas não é um processo simples; envolve técnicas de coleta cuidadosas, etiquetagem adequada, preservação em condições controladas de umidade e temperatura e catalogação precisa. Além disso, é essencial cumprir todas as regulamentações legais e éticas relacionadas à coleta de insetos, especialmente em áreas protegidas ou sensíveis.

Em resumo, a incorporação de insetos em coleções entomológicas é um componente fundamental da pesquisa científica e da conservação da biodiversidade. Essas coleções servem como depósitos de informações preciosas sobre a vida e a ecologia dos insetos e desempenham um papel essencial na preservação do conhecimento sobre essas criaturas fascinantes. À medida que enfrentamos desafios crescentes relacionados à perda de habitat e às mudanças climáticas, o trabalho contínuo dos entomologistas e a expansão das coleções entomológicas se tornam ainda mais cruciais para nossa compreensão e proteção do mundo natural.

Para que os insetos possam ser incorporados à coleção, eles precisam ser coletados e armazenados adequadamente. Cada grupo de insetos tem exigências próprias, tanto para ser coletado e preparado, quanto para ser armazenado. Após a coleta dos insetos no campo, o laboratório de entomologia ligado à Coleção da Entomologia da Universidade Federal da Paraíba segue uma sequência de atividades, que inclui a montagem dos insetos, secagem, desmontagem, etiquetagem e identificação, conforme mostram as fotos 01 e 02.

Foto 01: Câmera: Rede entomológica.



Fonte: Criação do autor.

Foto 02: Câmera: Fontes de Identificação.



Fonte: Criação do autor.

A identificação é, geralmente, feita por um taxônomo especialista daquele grupo de insetos e pode se basear em caracteres externos mais visíveis ou em caracteres internos, obtidos através da dissecação do exemplar. É importante ressaltar que a curadoria é fundamental, tanto durante o processo de criação, quanto para a manutenção das coleções, e envolve atividades referentes à coleta dos insetos no campo, bem como ao preparo em laboratório, à preservação, ao armazenamento e à catalogação do material, conforme mostram as fotos 03 e 04.

Foto 03: Câmera: Lupa de Laboratório.



Fonte: Criação do autor.

Foto 04: Câmera: Materiais de Montagem.



Fonte: Criação do autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta, o processamento, a montagem e a incorporação de insetos em coleções entomológicas desempenham um papel fundamental na pesquisa científica e na preservação da biodiversidade. Ao longo deste trabalho, exploramos os principais métodos e práticas envolvidos neste processo, destacando sua importância para a ciência e para a conservação dos ecossistemas. Assim, a coleta de insetos é o primeiro passo na formação de uma coleção entomológica.

Diferentes técnicas, como a captura manual, as armadilhas luminosas, as armadilhas de queda e de iscas são utilizadas para coletar uma ampla variedade de espécies. É fundamental que os entomologistas respeitem os regulamentos de coleta e ética, minimizando o impacto ambiental e contribuindo para a preservação da fauna local. (PACKER E NEFF, 2010).

O processamento dos insetos coletados envolve a triagem, a identificação, a fixação e a catalogação das espécies. A taxonomia é uma parte crucial desse processo, pois permite a classificação precisa das espécies. Dessa forma, novas técnicas moleculares também estão sendo incorporadas, para auxiliar na identificação, especialmente em casos de espécies morfológicamente semelhantes.

A montagem dos insetos coletados é uma etapa importante para sua preservação a longo prazo. Os espécimes podem ser montados em alfinetes ou em placas, dependendo do tamanho e da fragilidade das espécies. A escolha do método de montagem adequado é essencial para garantir a durabilidade e a conservação dos exemplares.

A incorporação dos insetos em coleções entomológicas é o último passo desse processo. As coleções desempenham um papel fundamental na pesquisa científica, na educação e na conservação. Elas são fontes valiosas de informações sobre a distribuição geográfica, a ecologia e a taxonomia das espécies, além de servirem como referências para estudos futuros. No entanto, é importante ressaltar que as coleções entomológicas também enfrentam desafios, como a falta de financiamento e a perda de espécimes, devido à deterioração e às pragas.

Portanto, é crucial investir na manutenção e na expansão dessas coleções, garantindo que elas continuem a contribuir para o conhecimento científico e para a conservação da biodiversidade. (DANKS, 1987).

Em resumo, os métodos de coleta, de processamento, de montagem e de incorporação de insetos em coleções entomológicas desempenham um papel essencial na documentação e na compreensão da diversidade dos insetos. Eles são a base para pesquisas científicas, que

ajudam a desvendar os segredos da vida dos insetos e a desenvolver estratégias de conservação eficazes. Tal afirmativa corrobora o fato de ser fundamental que os entomologistas continuem aprimorando esses métodos, para que a sociedade reconheça a importância das coleções entomológicas, como fontes de conhecimento, valiosas para o nosso mundo em constante mudança.

6 REFERÊNCIAS (REVER AS OBRAS PARA ORGANIZAR AS REFERÊNCIAS)

ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998, p. 78.

BOSSERT, Silas *et al.* Phylogeny, biogeography and diversification of the mining bee family Andrenidae. In.: **Systematic Entomology**. v. 47, n. 2, 2022, p. 283-302.

CARVALHO, Adriani Lemos; NASCIMENTO, Yuri; CUNHA SÁ, Dayse Maria da. Caixa entomológica como recurso didático para aulas sobre a classe insecta. In.: **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, 2022, p. 449-462.

DANKS, H. V.; ROSENBERG, David M. Aquatic insects of peatlands and marshes in Canada: synthesis of information and identification of needs for research. In.: **The Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 119, n. S140, 1987, p. 163-174.

GARBELOTTO, TA.; CAMPOS, LA. Metodologias de coleta e conservação. In.: **Pentatominae do Sul de Santa Catarina [online]**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, p. 77-78. Zoologia: guias e manuais de identificação series.

HASEYAMA, Kirstern Lica Follmann. **Normas da Coleção Entomológica**. Curadora da Coleção de Insetos do CCT UFMG. Pampulha, 2019.

JULIANA LEPSCH BULL MASSI, Leão. **Aprender biologia com insetos no campo: uma proposta de sequência didática com abordagem investigativa para o ensino médio**. Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021.

MARQUES, Vítor Godeiro; SILVA, B. S.; GAMA, Renata Antonaci. Atlas Virtual de Parasitologia e Entomologia. In.: **Anais do Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação**. 2016. p. 1-14.

MORI, Micheri. Montagem de coleção entomológica como recurso didático para alunos do ensino fundamental da escola municipal rural Benedita Figueiró de Oliveira. In.: **ANAIS DO SEMEX**, n. 4, 2011.

PIMENTA, Alessandro Licurgo *et al.* A importância da curadoria de coleções zoológicas do subfilo vertebrata para a comunidade científica. In.: **Revista Presença**, [S.l.], v. 3, 2017, p. 17-34.

ROCHA, Joédson da; DANTAS. **Importância e papel ecológico dos insetos na percepção de agricultores em uma comunidade rural do município de Cuité, semiárido paraibano.** Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

SOSA-GÓMEZ, Daniel Ricardo *et al.* **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja.** 1 ago. 2014.

XAVIER, Yula Fabbrin *et al.* Utilização de coleções entomológicas no ifc-campus Camboriú: uma proposta didática. In.: **Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165**, v. 1, n. 12, 2019.

WALLIFYN TEIXEIRA, Silva. **Elaboração de caixas entomológicas como ferramenta de ensino em entomologia.** Instituto Federal de Roraima. Boa Vista, 2019.

ZHANG, Z. et al. **Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness.** *Zootaxa*, v. 3148, 1 jan. 2011.

DE CESARO JÚNIOR, T.; RIEDER, R. Automatic identification of insects from digital images: A survey. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 178, p. 105784, nov. 2020.

DE VIVO, M.; SILVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, F. O. DO. Reflexões sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos Museus na estrutura universitária brasileira. **Arquivos de Zoologia**, v. 45, n. esp, p. 105, 25 nov. 2014.

DE, A. et al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomias para as principais ordens.** 1 jan. 2015.

ANEXOS

Foto: Caixa Entomológica de Lepidoptera.



Fonte: Criação do autor.

Foto: Espécime de Lepidoptera na Caixa Entomológica.



Fonte: Criação do autor.