

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA BACHARELADO

ZILTO LEMOS OLIVEIRA

**MANUTENÇÃO E CATALOGAÇÃO DE INSETOS VIA ÚMIDA DA COLEÇÃO
ENTOMOLÓGICA "IRACI PAIVA COELHO" DO LABORATÓRIO DE
ENTOMOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**

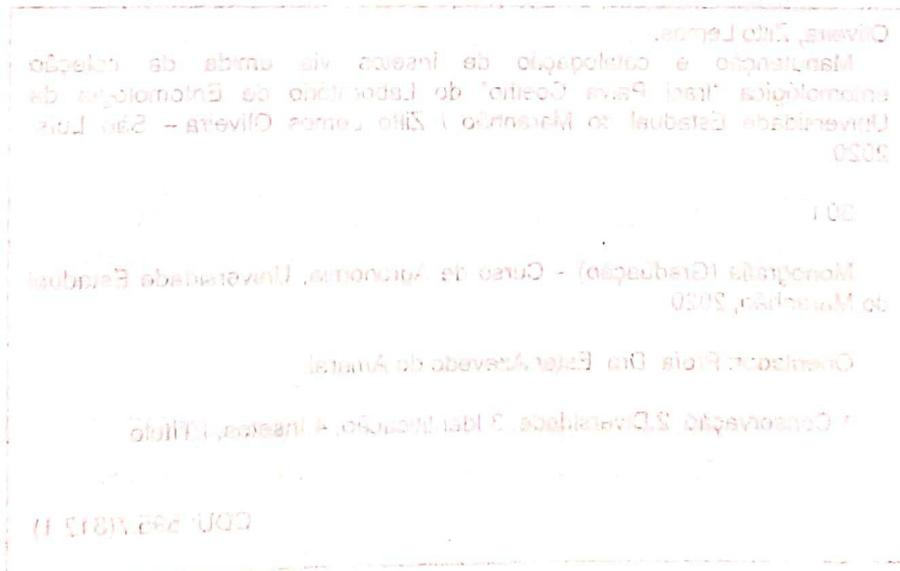
SÃO LUÍS
2019

ZILTO LEMOS OLIVEIRA

**MANUTENÇÃO E CATALOGAÇÃO DE INSETOS VIA ÚMIDA DA COLEÇÃO
ENTOMOLÓGICA "IRACI PAIVA COELHO" DO LABORATÓRIO DE
ENTOMOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia Bacharelado do Centro de
Ciências Agrárias da Universidade
Estadual do Maranhão, como requisito
para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador(a): Ester Azevedo do Amaral



Elaborado por Giverson - CRB 121888 SÃO LUÍS

2019

MANUTENÇÃO E CATALOGAÇÃO DE INSETOS VIA ÚMIDA DA COLEÇÃO
ENTOMOLÓGICA "IRACI PAIVA COELHO" DO LABORATÓRIO DE
ENTOMOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão
para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia
por ZILTO LEMOS OLIVEIRA

Orientadora: Ester Azevedo do Amaral

Oliveira, Zilto Lemos.

Manutenção e catalogação de insetos via úmida da coleção entomológica "Iraci Paiva Coelho" do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual do Maranhão / Zilto Lemos Oliveira.- São Luís, 2020.

30 f

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, 2020.

Orientador: Profa. Dra. Ester Azevedo do Amaral.

1.Conservação. 2.Diversidade. 3.Identificação. 4.Insetos. I.Título

CDU: 595.7(812.1)

Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665

ZILTO LEMOS OLIVEIRA

**MANUTENÇÃO E CATALOGAÇÃO DE INSETOS VIA ÚMIDA DA COLEÇÃO
ENTOMOLÓGICA "IRACI PAIVA COELHO" DO LABORATÓRIO DE
ENTOMOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Estadual do Maranhão,
como requisito para obtenção do título de
Engenheiro(a) Agrônomo(a).

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a Ester Azevedo do Amaral – **Orientadora**
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/CCA/UEMA



Prof.^a. Dr.^a Raimunda Nonata Santos de Lemos
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/CCA/UEMA



Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo
Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade/CCA/UEMA

À minha esposa com quem amo partilhar a vida. Com você tenho me sentido mais vivo, de verdade. Obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradecimento primordial não poderia deixar de ser Àquele, que me permitiu sonhar de uma forma que alargasse meus horizontes. Sonhei, busquei e conquistei, mas antes o sonho foi plantado em mim, obrigado a Deus que semeou.

À Universidade Estadual do Maranhão pela oportunidade de concluir minha formação no curso de Engenharia Agrônômica.

À minha Orientadora Ester Azevedo do Amaral, pela oportunidade, pelo apoio em todas as etapas e dificuldades encontradas, pelo carinho, paciência, dedicação, incentivo e confiança que me fez chegar até aqui. Obrigado por estar sempre presente e pela preocupação com minha formação. Estarás sempre em meu coração.

Aos professores doutores Raimunda Nonata Santos de Lemos e José Ribamar Gusmão Araújo pelo apoio e compreensão e por me darem o privilégio de participarem desta banca de defesa de monografia

À minha esposa, Maria carvalho, que com muito carinho e apoio, não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida, sem você por perto os resultados não seriam os mesmos. Grato pela sua compreensão e presença.

À minha família como um todo que esteve do meu lado me apoiando e incentivando.

À Jacilene Martins obrigado pelas horas dedicadas, sem você seria bem mais difícil ter chegado a um resultado, obrigada pelas horas que você se dedicou a me ajudar.

As pessoas com quem convivi ao longo desses anos. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foi a melhor experiência da minha formação acadêmica.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho. Muito obrigado.

"Deixem que o futuro diga a verdade e avalie cada um de acordo com o seu trabalho e realizações. O presente pertence a eles, mas o futuro pelo qual eu sempre trabalhei pertence a mim"

Nikola Tesla

RESUMO

Os insetos são superiores aos vertebrados como os habitantes de maior sucesso do ambiente terrestre sua conservação para gerações futuras é de extrema importância. Sendo assim as coleções entomológicas são extremamente importantes, pois encerram, com o passar do tempo, a representação quase integral da entomofauna de uma localidade. Diante disso este trabalho tem como objetivo realizar o reconhecimento, identificação e preservação via úmida de insetos contidos na Coleção Entomológica Iraci Paiva Coelho/LEA/NBA/CCA/UEMA. As atividades foram desenvolvidas na sala das Coleções Entomológicas, pertencente ao Laboratório de Entomologia, situada no Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís. O material estudado foi proveniente de coletas didáticas realizadas por alunos durante a disciplina de Entomologia Geral do Curso de Agronomia. Após triagem do material seguiu-se para a identificação dos insetos em nível de família, com auxílio de microscópio estereoscópio, chaves entomológicas e materiais didáticos. Após a identificação os insetos foram acondicionados de forma adequada em frascos de vidro contendo álcool 70%, devidamente etiquetados. Os dados numéricos quanto as ordens e famílias encontradas na Coleção foram tabulados no Excel e gráficos foram gerados. Durante o período de estudo foram feitas a identificação dos insetos encontrados em via úmida em nível de família e distribuídos em 10 ordens de insetos: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Blattodea, Lepidoptera, Neuroptera, Siphonaptera, Thysanura e Dermaptera. A ordem mais representativa foi Coleoptera (23%) seguida de Hemiptera (20%), Diptera e Lepidoptera (12%) e Hymenoptera (14%). O número de exemplares coletados pertencentes as ordens Siphonaptera, Blattodea, Dermaptera, Phthiraptera e Thysanura obtiveram o mesmo valor (2%). A ordem coleoptera foi a que obteve maior número de espécimes identificados na coleção via úmida, seguido da ordem hemíptera.

Palavras chave: conservação, diversidade, identificação, insetos

ABSTRACT

Insects are superior to vertebrates as the most successful inhabitants of the terrestrial environment and their conservation for future generations is of utmost importance. Thus, the entomological collections are extremely important, because they close, over time, the almost integral representation of the entomofauna of a locality. Therefore, this work aims to perform the recognition, identification and wet preservation of insects contained in the Iraci Paiva Coelho Entomological Collection / LEA / NBA / CCA / UEMA. The activities were developed in the Entomological Collections room, belonging to the Entomology Laboratory, located in the Agronomy Course of the Maranhão State University, São Luís Campus. The material studied came from didactic collections made by students during the General Entomology discipline of the Agronomy Course. After all sorting of the material, we proceed to the identification of family-level insects, with the help of a magnifying glass, entomological keys and didactic materials. After identification the insects were properly packaged in properly labeled 70% alcohol glass bottles. The numerical data regarding the orders and families found in the Collection were tabulated in Excel and graphs were generated. During the study period, the insects found in wet path were identified at family level and distributed in 10 insect orders: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Blattodea, Lepidoptera, Neuroptera, Siphonaptera, Thysanura and Dermaptera. The most representative order was Coleoptera (23%) followed by Hemiptera (20%), Diptera and Lepidoptera (12%) and Hymenoptera (14%). The number of specimens collected belonging to the orders Siphonaptera, Blattodea, Dermaptera, Phthiraptera and Thysanura the same value (2%). The coleopteran order was the one that obtained the largest number of specimens identified in the wet collection, followed by the hemiptera order.

Keywords: conservation, diversity, identification, insects

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição Famílias por ordem.....	20
Figura 2	Distribuição do número de Família da ordem Coleoptera.....	21
Figura 3	Distribuição do número de Família da ordem Hemiptera.....	22
Figura 4	Distribuição do número de Família da ordem Diptera.....	22
Figura 5	Distribuição do número de Família da ordem Hymenoptera.....	23
Figura 6	Distribuição do número de Família da ordem Lepidoptera.....	24
Figura 7	Distribuição do número de Família da ordem Neuroptera.....	25
Figura 8	Distribuição do número de outras ordens e Famílias.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2.1 DIVERSIDADE DOS INSETOS.....	12
2.2 COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS.....	13
2.2.1 Etapas para a formação de coleções entomológicas.....	15
2.2.1.1 Coleta	15
2.2.1.2 Montagem.....	16
2.2.1.3 Etiquetagem.....	16
2.2.1.4 Identificação	17
2.2.1.5 Manutenção e Conservação.....	17
2.2.1.1.1 <i>Via seca</i>	17
2.2.1.1.2 <i>Via úmida</i>	18
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO	18
3.2 ATIVIDADES REALIZADAS.....	19
3.2.1. Recuperação do acervo entomológico conservado em via úmida.....	19
3.2.2. Identificação de espécimes do acervo entomológico conservados em via úmida	18
3.2.3. Quantificação e catalogação dos insetos conservados em via úmida	19
3.3. ANALÍSES.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

A Classe Insecta contém o maior número de espécies do que qualquer grupo de animais. Os insetos são superiores aos vertebrados como os habitantes de maior sucesso do ambiente terrestre. Os insetos vivem na terra há aproximadamente 350 milhões de anos, em comparação com os menos de 2 milhões para humanos e durante esse tempo evoluíram em muitas direções, com adaptação à vida em quase todos os tipos de habitat (com a notável e intrigante exceção do mar), e desenvolveram diversas características incomuns, pitorescas e até mesmo impressionantes (TRIPLEHORN e JOHNSON, 2015). Para preservar esses espécimes foram formadas as coleções biológicas que podem ser utilizadas como fonte de informações para diversos campos da ciência que retornarão em benefícios à sociedade a curto, médio e longo prazo.

As coleções biológicas brasileiras constituem um acervo inesgotável de informação essencial que deverá, no futuro, propiciar descobertas importantes ainda fora do alcance tecnológico desta geração. As coleções representam também uma herança cultural; um testemunho da rica história do descobrimento e da expansão da sociedade brasileira em seu território nacional. Nas coleções biológicas se encontram representantes da fauna já extinta, que habitaram um dia os ecossistemas alterados de forma irreversível pela ação antrópica (ZAHER e YOUNG, 2003). As coleções entomológicas mais especificamente, têm maior visibilidade com relação aos benefícios que podem trazer à sociedade quando avaliada sua importância nos estudos relativos à agricultura, epidemiologia, medicina veterinária, controle biológico animal e vegetal e, agropecuária (MARINONI et al., 2005).

As coleções entomológicas são extremamente importantes, pois encerram, com o passar do tempo, a representação quase integral da entomofauna de uma localidade. As coleções biológicas, se mantidas de maneira adequada, podem durar por centenas de anos, de forma a perpetuar a história da biodiversidade. Entende-se então que as coleções são imprescindíveis para estudos taxonômicos e oferecem os elementos para a comprovação das pesquisas realizadas. Assim fica clara a importância da criação de Museus, bem como a manutenção das coleções entomológicas locais, regionais ou de mais amplo espectro e o que as mesmas

representam no contexto mundial para a conservação desse patrimônio. A preservação deve ser bem acurado devido o valor taxonômico e histórico que possui.

Uma das formas de preservação utilizada é a Via úmida: preservados em meio líquido. O álcool é a principal substância líquida utilizada, que faz o devido registro das informações da procedência dos espécimes coletados, e organizadas de forma que facilite a localização dos espécimes, quando necessário, com atenção especial ao armazenamento em local apropriado (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998). Seja como for, o importante é manter indefinidamente as coleções em boas condições de preservação. Para isso, é necessário: exame periódico da coleção observando-se a necessidade de troca ou mesmo reposição do líquido preservador, presença de fungos, e outras eventuais necessidades; ter cuidado com extravio de material quando ocorrer empréstimos, permutas e doações, entre outros aspectos importantes para manutenção do acervo entomológico em geral. Diante disso este trabalho tem como objetivo realizar o reconhecimento, identificação e preservação via úmida de insetos contidos na Coleção Entomológica Iraci Paiva Coelho/LEA/NBA/CCA/UEMA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DIVERSIDADE DOS INSETOS

Este grupo é considerado um sucesso evolutivo, compondo a forma de vida mais diversificada na Terra, estando descritos e devidamente catalogados em torno de 1.800.000 espécies animais, e o número de insetos é de 828.383 espécies, das quais no Brasil devem estar catalogadas aproximadamente 130.000 espécies e o sucesso desses organismos se deve entre outras características à presença de um exoesqueleto quitinoso, asas funcionais, tamanho reduzido, metamorfose completa, alto potencial biótico, entre outros (BUZZI, 2010), sendo este número ainda maior quando consideramos as espécies que ainda são desconhecidas para a ciência (CRANSTON e GULLAN, 2012)

Além da diversidade taxonômica, os insetos apresentam alta diversidade de comportamentos, como os diferentes tipos de hábitos alimentares ou de locomoção; de tamanho e forma corporal (HERNÁNDEZ et al., 2011), considerando desde as diferenças entre as fases do ciclo de vida até as variações intra e interespecífica; de

utilização de habitats, vivendo em ambientes aquáticos, florestais, desérticos e em ambientes de extremo frio; além de ampla coloração (HERNÁNDEZ, 2002)

Os insetos são cosmopolitas, ou seja, são encontrados em quase todas as partes do planeta, e participam de diversas funções ecológicas, como a dispersão de sementes, ciclagem de matéria orgânica, polinização, herbivoria, disseminação de doenças, parasitismo, reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos, além de entrar na cadeia alimentar de várias espécies (SILVA et al., 2006; LOPES, 2008; TRIPLEHORN; MOYES e SCHULTE, 2010; JOHNSON, 2011).

O sucesso evolutivo deste grupo permitiu formas de vida mais diversificada do planeta, com um número próximo a um milhão de espécies descritas (CRANSTON e GULLAN, 2012). Os insetos também apresentam alta diversidade de comportamentos, como, os diversos tipos de hábitos alimentares ou de locomoção; de tamanho e forma corporal (HERNÁNDEZ et al., 2011).

O sucesso dos insetos é evidenciado pela numerosa abundância de indivíduos e grande radiação adaptativa (SAMWAYS, 2005). Esse sucesso pode ser atribuído a vários fatores, principalmente, a evolução do voo, que concedeu a esses animais uma vantagem distinta sobre os demais invertebrados terrestres (RUPERT et al., 2006; DEL-CLARO, 2012). O número de espécies de insetos em um ecossistema é o resultado de um equilíbrio que envolve diversos fatores, como as limitações ecológicas de natureza física, química ou biológica, sendo a vegetação determinante na biodiversidade (RICKLEFS, 2001). Segundo Triplehorn e Johnson (2011) é impossível contar todos os insetos de um ambiente, os levantamentos são realizados por meio de amostragens e estimativas. Então, inventariar e monitorar a variedade de insetos e as alterações na quantificação é essencial para o entendimento da biodiversidade naquele ecossistema

2.2 COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS

Coleção entomológica é um conjunto de organismos, ou partes destes organizados tecnicamente, a fim de fornecer informações sobre a procedência, a coleta e a identificação de cada um dos espécimes, (LIRA JUNIOR, 2013; FIOCRUZ, 2018), cujas suas finalidades variam de científica, didática, particular, de segurança nacional, de serviço, entre outras. Em sua grande maioria, abrigam indivíduos de

pequeno porte, fazendo com que essas coleções entomológicas alcancem milhões de exemplares em um mesmo espaço (MARINONI et al., 2005).

As coleções entomológicas desempenham papel essencial para o estudo dos insetos (CAMARGO et al., 2015). Apesar do valor estético, as coleções entomológicas são antes de qualquer coisa, uma ferramenta, um banco de dados. Os dados, quando organizados, georeferenciados e sistematizados, fornecem informações fundamentais para o desenvolvimento de inúmeras pesquisas, tais como padrões de distribuição geográfica, biodiversidade, ciclos biológicos, controle de pragas, conservação, exigências ecológicas, mudanças ambientais e saúde humana (CAMARGO et al., 2005).

A formação de coleções de insetos no Brasil teve início no final do século XIX, em Museus ou Instituições que tinham a tradição naturalista de coletar e reunir insetos para depois estudar (ZARUR, 1994). Nesse contexto seguiram-se as descrições de inúmeras espécies e gêneros novos realizados por outros renomados cientistas da época, tais como Adolpho Lutz, Arthur Neiva, Carlos Chagas, César Pinto, Costa Lima, Fábio Leoni Wernicke, Lauro Travassos e Otávio Mangabeira Filho, que colecionaram e trabalharam em grupos específicos em seus laboratórios, enriquecendo a Coleção. Em 1909 editou-se o primeiro catálogo de espécies, sendo esta a primeira publicação do Instituto Oswaldo Cruz. (COSTA et al., 2008)

De modo geral, os insetos são muito abundantes e as coletas dificilmente causarão algum impacto no tamanho das populações, no entanto é sempre necessário obter licença para coleta, transporte e armazenamento de material entomológico junto aos órgãos ambientais competentes (CAMARGO et al., 2015).

Em 27 de abril de 2007 o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) instituiu O Cadastro Nacional de Coleções Biológicas – CCBIO, por meio da Instrução Normativa número 160, disciplinando os registros das instituições científicas e das coleções biológicas, bem como o transporte e intercâmbio de material biológico entre coleções (CAMARGO et al., 2015).

2.2.1 Etapas para a formação de coleções entomológicas

2.2.1.1 Coleta

Os insetos podem ser encontrados em diversos habitats podendo em um curto período de tempo coletar uma quantidade significativa. As coletas são pontos de partidas para a formação de uma coleção, sendo assim, é de fundamental importância que os insetos sejam coletados em perfeitas condições (GALLO et al., 2002). Dessa forma, um bom planejamento é fundamental nessa fase inicial (CAMARGO et al., 2015).

Para o sucesso na captura dos insetos, em que se busca uma atmosfera significativa da população, alguns fatores – como as condições climáticas, época do ano, fases lunares, metodologia de amostragem e a escolha correta do tipo de armadilha – devem ser levados em consideração. Esses fatores variam conforme o tipo de inseto a ser capturado, o estágio de desenvolvimento do inseto, o tipo de planta ou animal hospedeiro (caso de insetos parasitoides), a extensão geográfica e, também, com a finalidade a que se destina o material. Insetos destinados às coleções e aos estudos de taxonomia devem estar bem preservados (CAMARGO et al., 2015).

Há diversos meios, processos e artifícios para se coletar insetos. Eles podem ser coletados diretamente, denominado de coleta ativa, que envolve a busca de insetos no ambiente e é frequentemente usada para obter tipos específicos de insetos ou insetos encontrados em substratos, plantas ou ambientes específicos, ou ainda de forma indireta denominado, coleta passiva, onde o coletor deixa que as armadilhas e/ou iscas façam o trabalho de captura, sem sua interferência direta. O método mais adequado para se coletar determinada espécie vai depender do habitat e comportamento que o inseto apresenta, pois, muitos equipamentos são seletivos, coletando com maior probabilidade alguns grupos de insetos (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998; MACCAGANAN, 2007; CAMARGO et al., 2015)

Da variedade de armadilhas existentes, as mais utilizadas são: Malaise, sucção, funil de Berlese-Tüllgren, caça mosca, armadilha de queda (*pitfall*), bandejas coloridas, armadilhas com feromônios, adesivas, redes entomológicas, armadilha tipo janela e armadilhas luminosas de diferentes modelos e variações (SILVEIRA NETO et al., 1976; ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998; CAMARGO; CAVALCANTI, 1999; GALLO et al., 2002; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

As técnicas de coleta são as mais variadas possíveis, algumas bastantes simples e mais conhecidas, outras mais refinadas, portanto pouco conhecidas. Além disso, existem técnicas bem específicas para alguns grupos de insetos, tornando-se conhecidas apenas entre os pesquisadores (AZEVEDO FILHO; PRATES JÚNIOR, 2005).

2.2.1.2 Montagem

É importante que os insetos sejam preparados e montados de forma correta e sempre que possível, os insetos devem ser montados poucas horas depois de mortos, pois os corpos desses animais ainda estão flexíveis (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998; GALLO et al., 2002; CRUZ., et al, 2009). Para a maioria das ordens de insetos, principalmente insetos maiores, é feito alfinetarem, utilizando alfinetes entomológicos (CAMARGO et al., 2015) e devem ser feitos de forma que não danifique o inseto para não prejudicar a identificação. Já alguns adultos e todos os insetos imaturos de corpo mole (ovos, larvas, ninfas, pupas ou pupários) são preservados em frascos com etanol (álcool etílico) a 70%-80% (GULLAN; CRANSTON, 2017).

2.2.1.3 Etiquetagem

O material coletado e montado deve ter etiqueta (BUZZI, 2002). As etiquetas devem conter as informações sobre cada exemplar. Quando utilizada em via seca, as etiquetas devem ser confeccionadas em papel branco resistente. Quando em via úmida, a etiqueta deve ser mantida dentro do frasco, e para isto deve ser feita em papel vegetal e os dados devem ser anotados a lápis ou a caneta nanquim, que não borram quando em contato com o álcool (MACCAGANAN, 2007).

Normalmente utilizam - se duas etiquetas que devem ser posicionadas equidistantes e de maneira a facilitar a sua leitura. A primeira etiqueta fornece as informações do acrônimo da coleção e número de tombo; a segunda contém o local onde o exemplar foi coletado (país, estado, município), a data de coleta e o nome do coletador (CAMARGO et al, 2015).

2.2.1.4 Identificação

A identificação inicialmente se baseia nas características externas mais visíveis, como o tipo de antena, cor dos tarsos, presença ou ausência de espinhos dorsais, coloração e formato das asas, tipo de venação e manchas celulares, entre outros. Outra forma pode ser feita comparando o inseto com outros já identificado em uma coleção (CAMARGO et al., 2015). Outra forma de identificação se dá pelo uso de publicações taxonômicas, como os guias de campo e chaves de identificação (OLIVEIRA, 2018).

2.2.1.5 Manutenção e Conservação

As Coleções entomológicas quando conservadas e manuseadas de forma adequada podem conservar os exemplares por um longo período de tempo. Para isso, os cuidados necessários são inúmeros. Os cuidados devem ser feitos desde o manuseio dos exemplares por serem frágeis, principalmente depois de secos (MARINONI, et al., 2005)

Segundo Camargo, et al., (2015) existem três maneiras de preservação dos insetos e a escolha vai depender da ordem e fase do inseto analisado. E podem ser: Montagem em lâminas, para insetos pequenos ou partes de insetos. Preservação a seco, feita por meio da montagem dos insetos em alfinetes entomológicos. E a preservação em meio líquido (via úmida), utilizada para insetos de corpo mole, como por exemplo os cupins, pulgões, mosca-branca.

2.2.1.1.1 *Via seca*

Após as etapas anteriores descritas todo o material é organizado e colocados em caixas de madeira ou papelão padronizadas, geralmente colocado isopor no fundo e naftalinas presas de modo que não fiquem soltas para não quebrar os insetos. O ambiente deve ser escuro com umidade relativa em torno de 60%, para isso o uso de desumidificadores reguláveis é obrigatório. A cada quatro meses, as gavetas devem ser vistoriadas e a naftalina repostada, se necessário. No caso da utilização de cânfora, a reposição geralmente deverá ser realizada em intervalos menores (CAMARGO et al., 2015).

Os insetos que serão conservados secos são geralmente montados de duas formas: espetados diretamente com um alfinete entomológico ou em dupla montagem.

O alfinete permite que o inseto fique suspenso, não entrando em contato com algo que possa danificá-lo, além de facilitar o manuseio do exemplar (MACCAGANAN, 2007).

2.2.1.1.2 Via úmida

A maioria dos ovos, ninfas, larvas, pupas, pupários e adultos de corpo mole são preservados em meio líquido, pois, a secagem desses espécimes podem provocar o enrugamento e deteriorização (GULLAN e GRANSTON, 2017). Geralmente o conservante utilizado para o armazenamento a longo prazo é o álcool em concentração de 70%. Mas alguns insetos como pequenas vespas devem ser preservadas em álcool a concentração de 95% evitando assim a deformação das asas (CAMARGO et al., 2015). Deve – se ficar atento no momento da diluição do álcool, pois em baixas concentrações a conservação se torna insuficiente permitindo o aparecimento de bactérias e consequente deterioração do material; em altas concentrações, o material perde muita água, levando ao enrugamento e à danificação dos exemplares (MACCAGANAN, 2007).

A preservação de insetos em via úmida requer periodicamente a reposição do álcool para evitar perda de material. Caso a inspeção periódica não seja possível é recomendado que os frascos menores sejam guardados em frascos maiores contendo etanol (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998; CAMARGO et al., 2015; GULLAN e CRANSTON, 2017).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

As atividades foram desenvolvidas na sala das Coleções Entomológicas, pertencente ao Laboratório de Entomologia, situada no Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís. O material estudado, foram provenientes de coletas didáticas realizadas por alunos durante a disciplina de Entomologia Geral do Curso de Agronomia.

3.2 ATIVIDADES REALIZADAS

3.2.1. Recuperação do acervo entomológico conservado em via úmida

Realizou - se o levantamento geral do laboratório, com a finalidade de separar os insetos por Ordem entomológica, com eliminação de todo material danificado e em deterioração. Durante esse processo, os insetos foram limpos e feita a troca do álcool 70% para melhor preservação dos mesmos e troca do material de acondicionamento.

3.2.2. Identificação de espécimes do acervo entomológico conservados em via úmida

Após a triagem do material seguiu- se para a identificação dos insetos em nível de família (do material que ainda não foi feita essa identificação) dentro de cada ordem encontrada na coleção com auxílio de lupa, chaves entomológicas e material didáticos, bem como contagem do número de espécimes.

3.2.3. Quantificação e catalogação dos insetos conservados em via úmida

Após as etapas anteriores os insetos foram acondicionados de forma adequada em frascos de vidro contendo álcool 70%, devidamente etiquetados de forma a preservar suas características e facilitar seu manuseio. Os insetos serão quantificados e catalogados, com a criação de uma base de dados para armazenamento dessas informações.

3.3. ANALÍSES

Os dados numéricos quanto as ordens e famílias encontradas na Coleção foram tabulados no Excel e gerados gráficos e tabelas explicativas dos espécimes encontrados em via úmida

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Coleção Entomológica da Universidade Estadual do Maranhão é composta de representantes de diversos grupos taxonômicos de insetos. Durante o período de estudo foi realizada a identificação dos insetos encontrados em via úmida em nível de família e distribuídos em 11 ordens de insetos (Figura 1): Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Blattodea, Lepidoptera, Neuroptera, Siphonaptera, Thysanura, Phthiraptera e Dermaptera. A ordem mais representativa foi Coleoptera (23%), seguida de Hemiptera (20%), Diptera (17%), Lepidoptera (13%), Hymenoptera (11%) e Neuroptera (7%). As ordens Siphonaptera, Dermaptera, Phthiraptera Thysanura obtiveram o mesmo valor (2%). A Blattodea (1%)

Figura 1. Distribuição das Famílias por ordem (%).

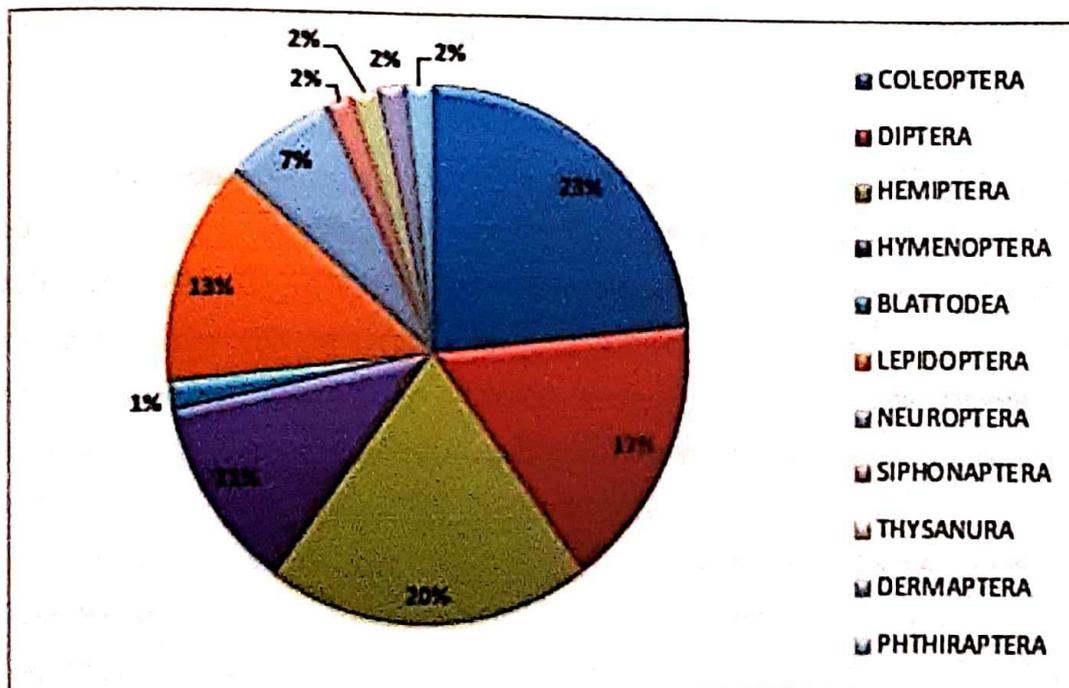
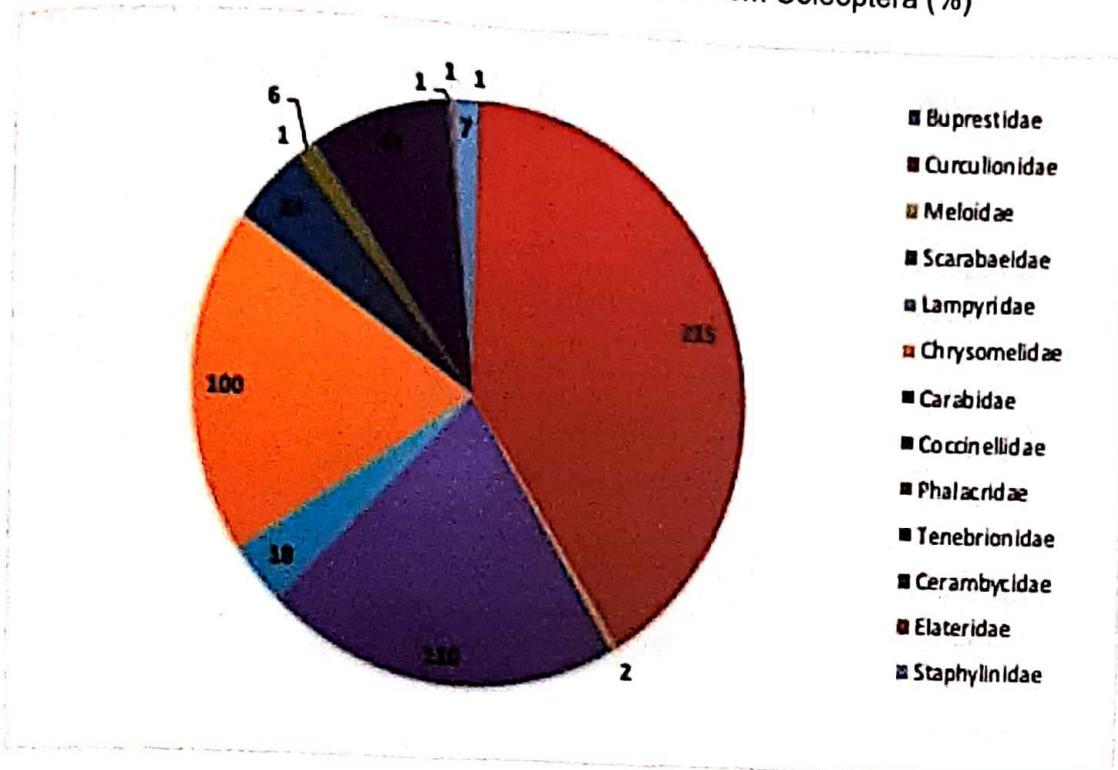


Figura 2. Distribuição de Famílias da Ordem Coleoptera (%)



Na ordem Coleoptera, a mais abundante identificada na coleção, foram observadas nove famílias, sendo que Curculionidae obteve o maior número de indivíduos (215) (Figura 3), seguida de Scarabaeidae (110) e Chrysomelidae (100). A superfamília Curculionidea normalmente é a mais numerosa da ordem Coleoptera, com mais de 45.000 espécies descritas. A maioria das espécies alimenta-se de matéria vegetal e grande parte destas são consideradas importantes pragas agrícolas e florestais (BORROR e DELONG, 1988).

A ordem das Hemiptera obteve-se onze famílias sendo Aphididae e Aetalionidae (19%) as famílias que obtiveram a maior abundância, seguida de Dactylopidae (15%) e Cicadellidae (14%) (Figura 3). A família Aphididae, é representado pelos pulgões e a maioria possui importância econômica (GALLO et al., 2002). São insetos pequenos, no máximo 5 mm de comprimento, de coloração que variado amarelo claro ao preto brilhante. Colonizam a face abaxial das folhas e brotos novos das plantas e possuem alta capacidade de reprodução (MELO; BLEICHER, 1995; PEDROSA, 1997; 2001; GALLO et al., 2002). Os Aetalionidae são representados pelas cigarrinhas. São facilmente reconhecidas pelo tamanho, que varia entre 15 a 75 mm. Muitas espécies de cigarras, coletadas por acaso durante coletas não específicas permanecem durante muito tempo indeterminadas nas

coleções de museus, não sendo representadas de várias localidades (SANBORN e MAES 2012).

Figura 3. Distribuição de famílias da Ordem Hemiptera (%)

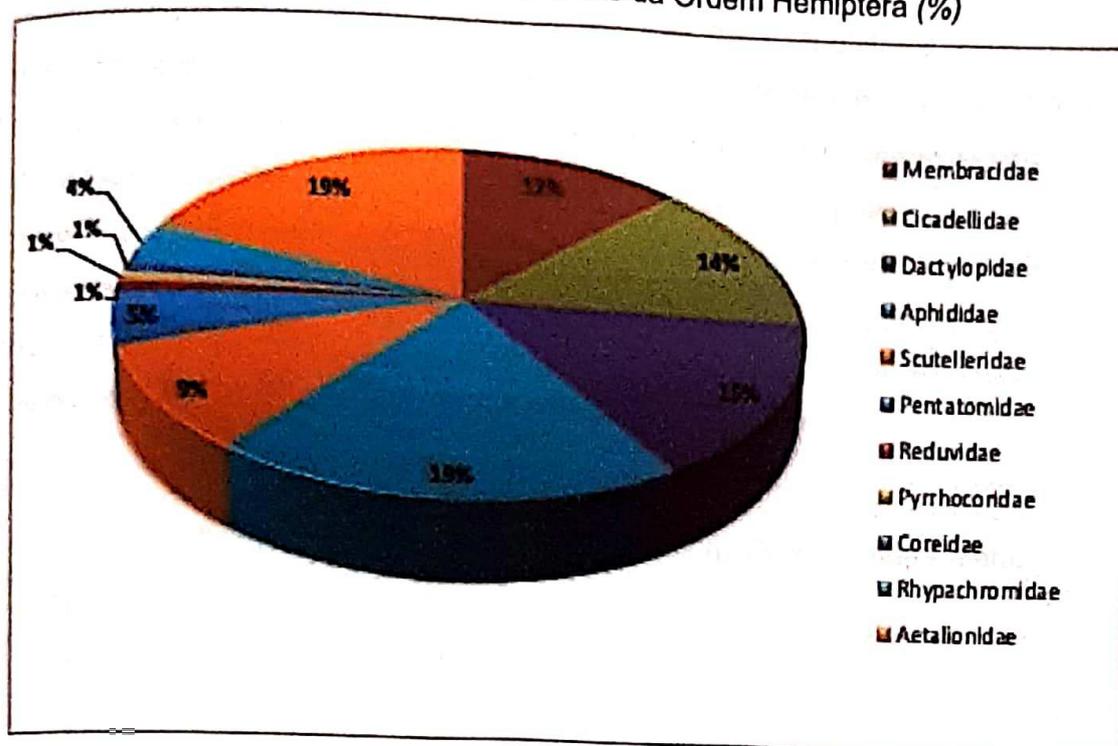
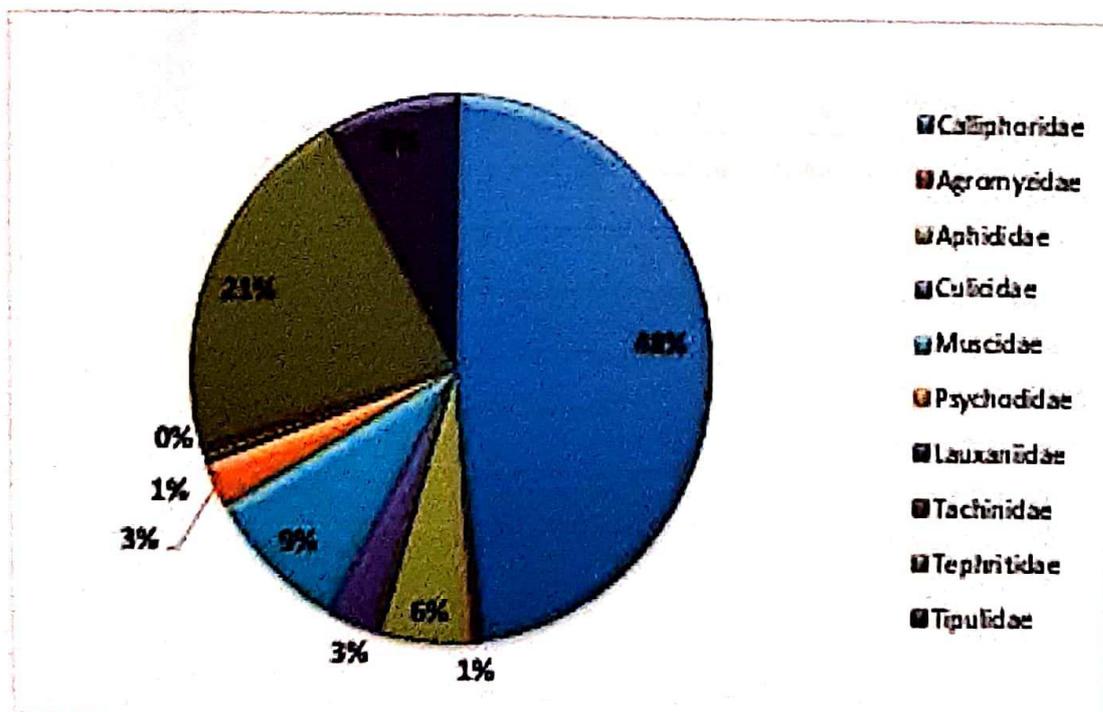


Figura 4. Distribuição do número de famílias da Ordem Diptera (%).



Dentre os Diptera, a família Calliphoridae foi a mais abundante, representando 48% (figura 2) seguida das famílias Tephritidae (21%), Muscidae (9%), enquanto a família Agromyzidae não obteve dados significativos (0%). Os dípteros compõem uma das quatro ordens megadiversas de insetos, com mais de 160 mil espécies (PAPE et al., 2011); possuem grande relevância ambiental devido à diversidade de estratégias de vida encontradas dentro da ordem. Existem espécies predadoras, parasitas, galhadoras, minadoras, parasitóides, dentre outras. Estudos mostram a importância desse táxon no que diz respeito a processos como polinização (CLEMENT et al., 2007; SSYMANK et al., 2008) e decomposição (CARVALHO et al., 2005), vitais para a manutenção do meio ambiente.

Figura 4. Distribuição do número de famílias da Ordem Hymenoptera.

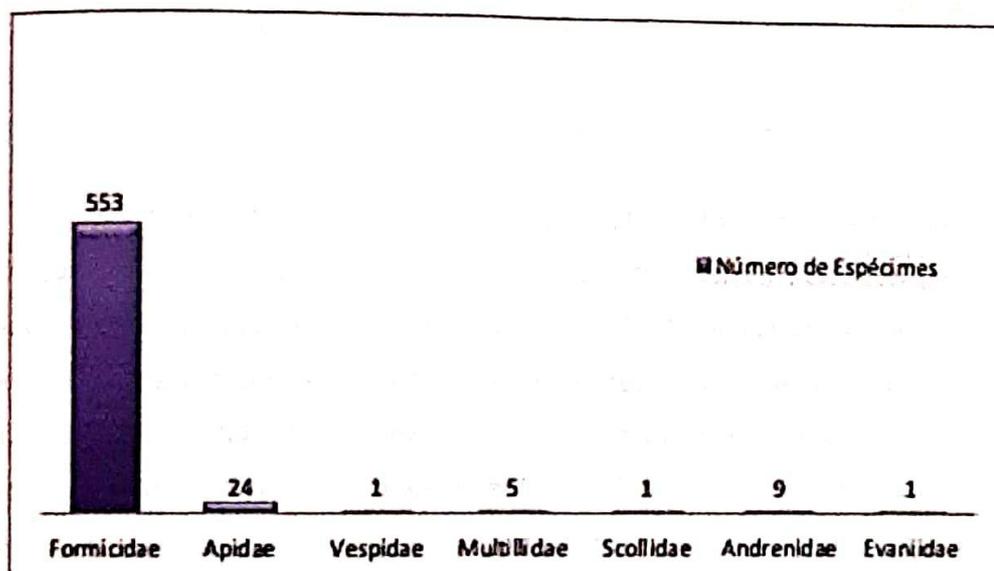
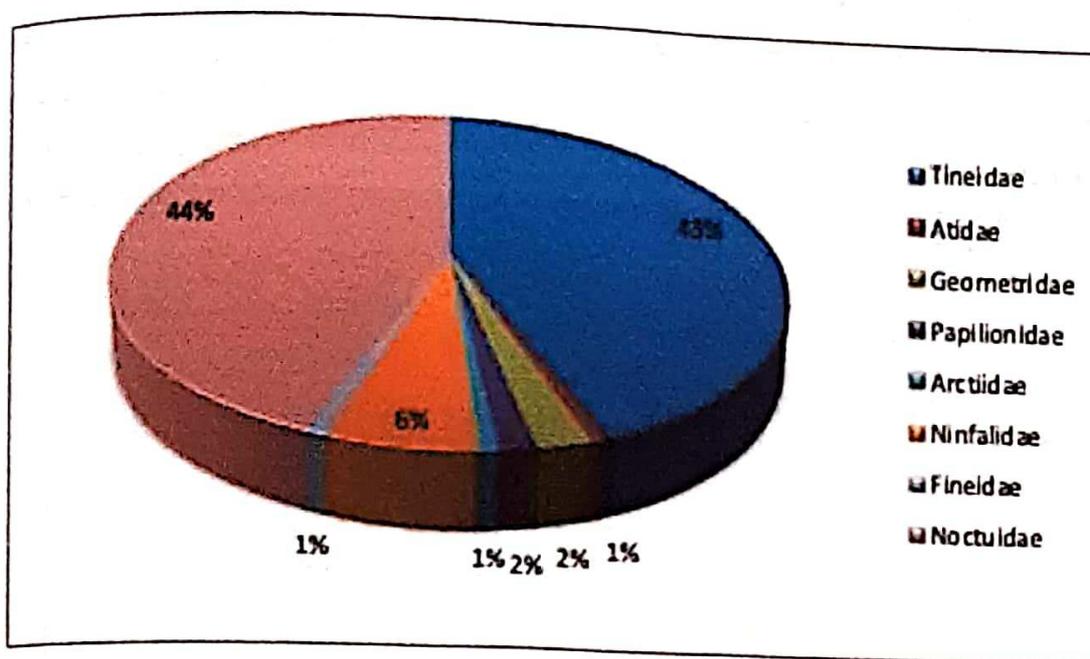


Figura 6. Distribuição do número de famílias da Ordem Lepidoptera (%)

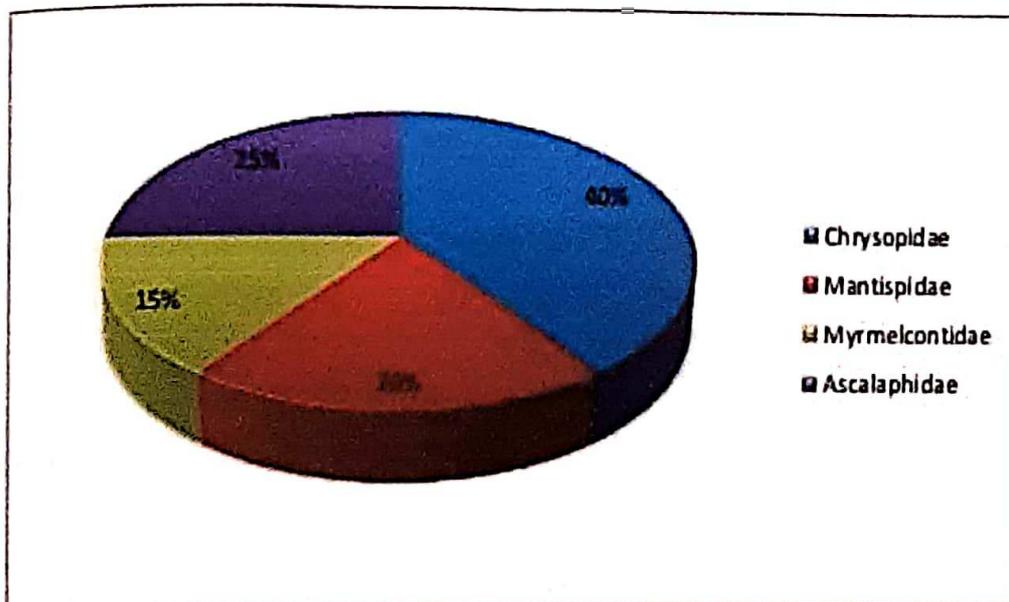


Foram identificados 594 himenópteros distribuídos em sete famílias (Figura 5). A composição das sete famílias mais abundante foram Formicidae e Apidae, contendo 553 indivíduos e 24 respectivamente. As formigas (Formicidae) foram o grupo de maior abundância constituem um dos grupos de insetos melhor estudados (HOLLOBLER e WILSON, 1990). Devido à alta diversidade de espécies, à dominância numérica, à uma base considerável de conhecimento taxonômico e biológico, às facilidades de coleta e à sensibilidade às mudanças ambientais, as formigas são consideradas excelentes indicadores ecológicos (ALONSO e AGOSTI, 2000).

Da ordem lepidoptera obteve-se oito famílias (Figura 6), a maioria dos indivíduos pertence às famílias Noctuidae (44%) e Tineidae (43%), seguidas por Ninfalidae (6%), Papilionidae (2%), Geometridae (2%), Arctiidae (1%) e Fineidae (1%). Constituída por borboletas e mariposas, a ordem Lepidoptera possui cerca de 146 mil espécies descritas com estimativa de 255.000 espécies a serem descobertas (HEPPNER, 1991). No Brasil, são objetos de muitos estudos científicos (BROWN, 1996), podendo ainda ser usadas como indicadores em inventários de fauna e determinação de prioridades, planejamento e administração de reservas naturais

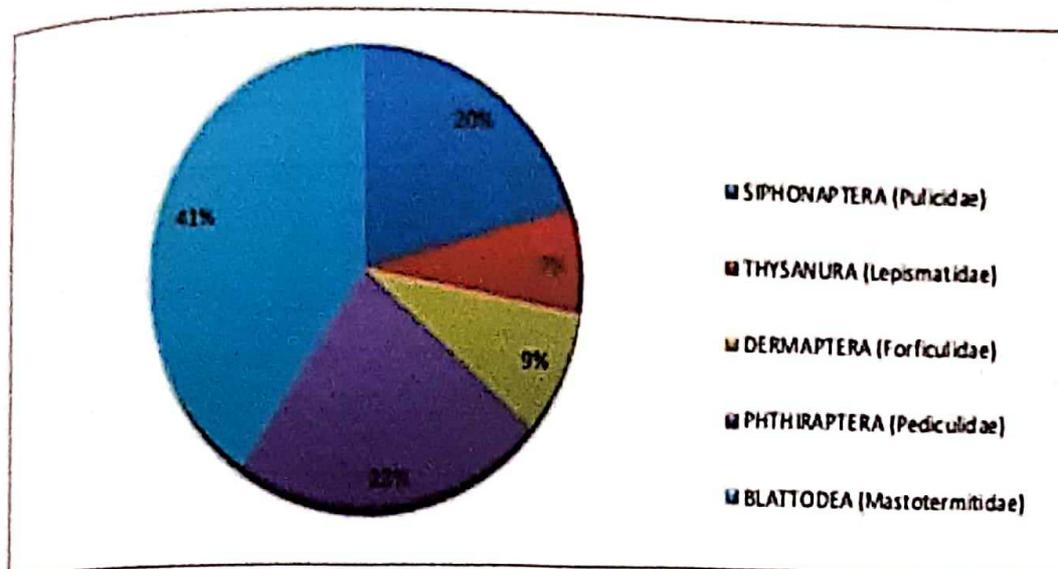
(BROWN 1992, BROWN e FREITAS, 2002, EMERY et al., 2006, FREITAS e MARINI-FILHO, 2011). A família Noctuidae a mais representativa da ordem Lepidoptera, destaca-se entre os principais grupos de mariposas pela grande diversidade, especialmente na Região Neotropical (HEPPNER, 1991). Suas espécies relacionam-se com diversos ambientes e seus recursos, especialmente durante o período larval; alimentam-se de folhas, caules, brotos, raízes, flores, frutos, sementes, detritos ou outros insetos; algumas espécies que se alimentam de plantas cultivadas constituem-se pragas de extrema importância econômica (HOLLOWAY et al., 1992).

Figura 5. Distribuição do número de famílias da Ordem Neuroptera (%).



Na Ordem Neuroptera houve destaque da família Chrysopidae (40%) (Figura 7). Esses são insetos holometabólicos, ou seja, suas larvas diferem radicalmente das formas adultas, tanto na aparência como nos hábitos, fator que lhes confere grande vantagem evolucionária, visto que exploram diferentes nichos ecológicos (FREITAS, 2001). Essa característica pode contribuir para sua maior abundância na ordem, seguida pelas famílias Ascalaphidae (25%), Mantispidae (20%) e Myrmeleontidae (15%).

Figura 6. Distribuição do número de outras ordens e famílias (%).



Das outras ordens e famílias a mais representativa foi Blattodea (Mastotermitidae) (41%), seguida de Phthiraptera (23%), Siphonaptera (Pediculidae) (9%) e Thysanura (Lepismatidae) (7%) (Figura 8).

5 CONCLUSÕES

A ordem Coleoptera foi a que obteve maior número de espécimes contabilizados na coleção via úmida, seguido da ordem Hemiptera.

Este trabalho mostrou a importância das coleções entomológicas para a conservação da diversidade da fauna bem como a conservação e preservação dos insetos em via úmida.

A coleção entomológica Iraci Paiva Coelho tem grande importância por contribuir com o desenvolvimento de pesquisas, estudos taxonômicos, ecológicos e de importância econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 1998. 78 p.
- ALONSO, L.E. & AGOSTI, D. Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview. In: Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E. & Schultz, T.R (eds). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biological diversity*. Washington D. C.: Smithsonian Institution Press p. 1-8, 2000.
- AZEVEDO FILHO, W. S. de; PRATES JUNIOR, P. H. de S. **Técnicas de coleta e identificação de insetos**. 2 ed. Porto Alegre: Cadernos EDIPUCRS – Série Zoologia nº 4, 2005. 97 p.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. Ed. Edgar Blucher Ltda. São Paulo, 653p, 1988.
- BROWN, K.S. & FREITAS, A.V.L. **Lepidoptera**. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: invertebrados terrestres (C.R. Brandão & E.M. Canello, eds). FAPESP, São Paulo, p.226-243, 1999. <http://www.biota.org.br/pdf/v5cap22.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2019.
- BROWN, K.S. **Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal**. In História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato, ed.). Unicamp, Fapesp, Campinas, p.142-187, 1992.
- BROWN, K.S. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurements, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In Biodiversity in Brazil: a first approach (C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes, eds.). Instituto de Botânica, CNPq, São Paulo, p.221-253, 1996.
- BUZZI, Z. **Entomologia Didática**. 5ª Edição. Curitiba: Ed. UFPR, 2010. 535p.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 4 ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2002. 347 p.
- CAMARGO, A. J. A. de; CAVALCANTI, W. **Instruções para a confecção de armadilha luminosa para captura de insetos noturnos**. Brasília: Embrapa CPAC, 7 p. 1999. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 2).
- CAMARGO, A. J. A. de. **A importância de uma coleção entomológica para o país e para o agronegócio em particular**. 2005. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/1165/>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.
- CAMARGO, A. J. A.; OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORRÊA, D. C. V.; **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

- CARVALHO, C. J. B., COURI, MS, PONT, AC., PAMPLONA, D & LOPES, SM. A catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa*, v. 860, p. 1-282, 2005.
- CLEMENT, S. L., B. C. HELLIER, L. R. ELBERSON, R. T. STASKA & M. A. EVANS. Flies (Diptera: Muscidae: Calliphoridae) are efficient pollinators of *Allium ampeloprasum* L. (Alliaceae) in Field Cages. *Journal of Economic Entomology*, v. 100, n. 1. p. 131-135, 2007.
- COSTA, J.; CERRI, D.; SA, M. R. de; LAMAS, C. J. E. Coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: resgate de acervo científico-histórico disperso pelo Massacre de Manguinhos. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. v.15, n.2, p.401-410, abr.-jun. 2008.
- CRANSTON, P. S.; GULLAN, P. J. **Os Insetos - Um Resumo de Entomologia - 4ª Ed.** São Paulo: Editora Roca, 2012. 496p.
- CRUZ, A. H. da S.; OLIVEIRA, E. F. de; FREITAS, R. A. de; CAVASIN, G. M.; SOARES, J D`A. A. H. Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário. 2009. Disponível em: <https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=1465&altera Idioma=sim&novoldioma=pt#.Xe6XWZNKgWo> >. Acesso em: 27 de novembro de 2019.
- DEL-CLARO, K. Origens e importância das relações plantas-animais para a ecologia e conservação. In.: DELCLARO, K.; TOREZANSILINGARDI, H. M. (Orgs.). *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. 1. ed. Rio de Janeiro: **Technal books**, 2012, p. 37-50.
- EMERY, E.O., BROWN, K.S. & PINHEIRO, C.E.G. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Entomol.* v. 50, n. 1. p. 85-92, 2006.
- FREITAS, A.V.L. & MARINI-FILHO, O.J. **Plano de ação Nacional para conservação dos Lepidópteros ameaçados de extinção**. ICMBio, Brasília, p.15-72, 2011. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docsplano-de-acao/pan-lepidoptera/livro_lepidopteras_web2.pdf >. Acesso em: 28 de outubro de 2019.
- FREITAS, S. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas**. Jaboticabal: Funep, 2001.
- FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. **Manual de organização de coleções biológicas da FIOCRUZ exposição de motivos**. 2018. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/vppcb-m-cb-001_-_manual_de_organizacao_de_colecoes_da_fiocruz_rev8.pdf>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 920 p

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Os insetos: Um resumo de entomologia, 3ª Edição. Editora Roca. São Paulo, SP. 2017.

HEPPNER, J.B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Trop. Lepid.* v. 2, n. 1, p. 1-85, 1991.

HERNÁNDEZ, M. I. M. The night and day of dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the Serra do Japi, Brazil: elytra colour related to daily activity. *Revista Brasileira de Entomologia.* v.46, p. 597 - 600, 2002.

HERNÁNDEZ, M. I. M.; MONTEIRO, L. R.; FAVILA, M. E. The role of body size and body shape in understanding competitive interactions within a community of Neotropical dung beetles. *Journal of Insect Science.* v.11, p. 1-14, 2011.

HOLLOBLER, B. & WILSON, E.O. *The Ants.* Cambridge: Belknap of Harvard University Press. 732 p., 1990.

HOLLOWAY, J. D. & H. S. Barlow. **Potential for loss of biodiversity in Malaysia, illustrated by the moth fauna**, p. 293-311. In: A. Aziz; S. A. Kadir & H. S. Barlow (Eds.). *Pest management and the environment in 2000.* Wallingford, CAB International & Agricultural Institute of Malaysia, 401 p, 1992.

LIRA JÚNIOR, L. A. O estudo da entomologia para o desenvolvimento do raciocínio científico: uma proposta de material pedagógico. 2013. 28 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais), Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
Lopes BGC (2008) Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha Minas Gerais. Monografia de graduação, Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes, 47p.

MACCAGNAN, D. H. B. **Coleta e conservação de insetos.** 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/67443253/Apostila-Coleta-Conservao-de-Insetos>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

MARINONI, L. MELO, G. A.; ALMEIDA, L. M. de.; GRAZIA, J. MELO. **Coleções Entomológicas Brasileiras- Estado- de-arte e perspectivas para dez anos.** 2005. Disponível em: www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesEntomologicas.doc. Acesso em: 29 de novembro de 2019.

MELO, Q.M.S., BLEICHER, E. **Pragas do cajueiro.** In: Araújo, J.P.P.; Silva, V.V. (Org.) *Cajucultura: modernas técnicas de produção.* Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT. p. 269- 292, 1995.

MOYES, C. D.; SCHULTE, P. M. 2010. **Princípios de Fisiologia Animal.** 2º ed. São Paulo: Editora Artmed.

OLIVEIRA, J. B. de. **Atualização e ampliação da coleção da infraordem: Isoptera (Blattodea) do insetário do departamento de biologia da Universidade Federal de Pernambuco.** 2018. 41f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018.

- PAPE, T., BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M. B. Order DIPTERA Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z. Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higherlevel classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, v. 3148, p. 1-237, 2011.
- PEDROSA, J.F. *Cultura do melão*. ESAM. 4ª ed. Mossoró. 1997. 42p.
- RICKLEFS, R.E. *A economia da natureza*. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 470p.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. *Zoologia dos invertebrados*. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996, 1029p.
- SAMWAYS, M. J. *Insect Diversity Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 358p.
- SANBORN, A.F. New Records of Brazilian Cicadas Including the Description of a New Species (Hemiptera: Cicadoidea, Cicadidae). *Neotropical Entomology*. v. 37, p. 685-690, 2008.
- SILVA, E. R. L., ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de Artrópodes em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o perfil do professor: estudo de caso. *Revista Varia Scientia*, v. 6, n. 11, p. 83-98, 2006.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SSYMANK, A., KEARNS, C. A., PAPE, T. & THOMPSON, C. Pollinating Flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production. *Biodiversity*, v. 9, n. 1-2, p. 86-89, 2008.
- TRIPLERHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. *Estudo dos insetos*. Tradução da 7ª edição de Borror and DeLong's introduction to the study of insects, 2015. 816 p.
- ZAHER, H. YOUNG, P S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. *Ciência e cultura*. v. 55. n. 3. p. 24-25 jul/ago, 2003.
- ZARUR, G. de C. L. *A arena científica*. Brasília: FLACSO, 1994. 192p.