



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAIMUNDO NONATO DA SILVA FEITOSA

**COLEÇÃO ZOOLOGICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS
PARA O ENSINO SOBRE ARTRÓPODES TERRESTRES**

ACARAPE-CEARÁ

2023



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAIMUNDO NONATO DA SILVA FEITOSA

**COLEÇÃO ZOOLOGICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O
ENSINO SOBRE ARTRÓPODES TERRESTRES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito parcial para obtenção de título de Licenciada em Ciências Biológicas, sob orientação do professor Dr. Roberth Fagundes de Souza e co-orientação do professor Dr. Reginaldo de Oliveira Nunes.

ACARAPE-CEARÁ

2023

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-
Brasileira Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Feitosa, Raimundo Nonato da Silva.

F311c

Coleção zoológica: Possibilidades didáticas para o ensino sobre artrópodes terrestres / Raimundo Nonato da Silva Feitosa. - Redenção, 2023.

Of: il.

Monografia - Curso de Ciências Biológicas, Instituto De Ciências Exatas E Da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Roberth Fagundes de Souza. Coorientador: Prof. Dr. Reginaldo de Oliveira Nunes.

1. Coleção zoológica. 2. Modelo didático. 3. Metodologia de ensino. I. Título

CE/UF/Dsibiuni

CDD 591.072

RAIMUNDO NONATO DA SILVA FEITOSA

**COLEÇÃO ZOOLOGICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O ENSINO SOBRE
ARTRÓPODES TERRESTRES**

Monografia apresentada à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza.

Trabalho aprovado em 29 de novembro de 2023

Prof. Dr. Roberth Fagundes de Souza (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Ciências Biológicas – ICEN/UNILAB

Prof. Dr. Reginaldo de Oliveira Nunes (Membro Titular)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Ciências Biológicas – ICEN/UNILAB

Profa. Dra. Viviane Pinho de Oliveira (Membro Titular)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Ciências Biológicas – ICEN/UNILAB

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado força, coragem, paciência, conhecimento e a compreensão de que o esforço compensa o trabalho.

A minha família que sempre acreditou na minha capacidade e esteve ao meu lado me incentivando e me ajudando no que era possível.

A Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), por ter criado a possibilidade de realizar o curso.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Robert Fagundes e Reginaldo Nunes por aceitar o convite para orientação.

Ao grupo de Pesquisa em Interação Animal (InterZoa), por onde tive os primeiros acessos ao trabalho com insetos e me proporcionou bastante experiências me provocando uma fascinação pelo mundo animal.

Ao meu irmão Edson Feitosa e meus amigos Geissiele, Vitória Maria, Juliano e Josimar por terem me ajudado em algumas etapas do trabalho.

Obrigado a todos que de alguma forma, contribuíram para que este trabalho fosse possível.

*A natureza dá a cada época e estação algumas
belezas peculiares, e da manhã até a noite, como
do berço ao túmulo, nada mais é que uma sucessão
de mudanças tão gentis e suaves que quase não
conseguimos perceber os seus progressos.*

Charles Dickens

RESUMO

Ultimamente tem ocorrido várias discussões sobre a carência de metodologias inovadoras, materiais didáticos e estratégias que visem ampliar o Ensino de Ciências. Os recursos didáticos são um dos fatores vistos como alternativas para ajudar nesse processo de aprendizagem que vem ganhando espaço ao longo do tempo nas últimas décadas, tornando-se uma ferramenta importante facilitadora do ensino. Em meio as metodologias de ensino, as coleções zoológicas são vistas como possíveis recursos a serem utilizadas durante as aulas de Ciências. Esse estudo teve como objetivo investigar como as coleções zoológicas podem ser úteis como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem sobre artrópodes terrestres. A metodologia consistiu na construção de uma caixa zoológica com espécimes de artrópodes terrestres coletados de forma manual e ao acaso em terrenos baldios, quintais e aos arredores da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), situada no município de Redenção, Ceará (coordenadas geográficas S 4°13'33" de Latitude e WGr 38°43'50" de Longitude). Os insetos passaram por um processo de secagem e montagem utilizando recursos do laboratório de Zoologia da universidade. A coleta foi realizada sob autorização do ICMBIO, licença 60020-3. A coleção zoológica não apresentou dificuldades significativas durante sua construção, embora a coleta seja um dos fatores que provocou uma demanda de tempo pela ausência de alguns insetos presentes na coleção que são encontrados somente em determinados períodos do ano. Esse trabalho trará para o ensino básico, conhecimentos diversos sobre a atuação e importância dos insetos se tornando uma alternativa para o ensino de artrópodes terrestres, devido seu teor de atratividade e dinamismo, sendo uma possibilidade para ampliar o conhecimento muitas vezes equivocados e aprofundar a necessidade de sua importância e conservação.

Palavras-chaves: Coleção zoológica; Modelo didático; Metodologia de ensino; Aluno.

ABSTRACT

Lately, there have been several discussions about the lack of innovative methodologies, teaching materials and strategies aimed at expanding science teaching. Didactic resources are one of the factors that are seen as alternatives to help in this learning process that has been gaining ground over time in recent decades, becoming an important tool to facilitate teaching. Within the teaching methodologies, zoological collections are seen as possible resources to be used during science classes. This study aimed to investigate how zoological collections can be useful as a didactic resource in the teaching and learning process about terrestrial arthropods. The methodology consisted of the construction of a zoological box with specimens of terrestrial arthropods collected manually and randomly in open areas, backyards and around the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), in Redenção, Ceará (Geographical coordinates S 4°13'33" Latitude and WGr 38°43'50" Longitude). The insects went through a drying and assembly process using resources from the university's Zoology laboratory. The collection was carried out under the authorization of ICMBIO, license number 60020-3. The zoological collection did not present significant difficulties during its construction, although the collection is one of the factors that caused an increase in time due to the absence of some insects present in the collection that are found only in certain periods of the year. The work will bring to basic education, diverse knowledges about the action and importance of insects, becoming an alternative for the teaching of terrestrial arthropods, due to its attractiveness and dynamism, being a possibility to expand the knowledge that is often mistaken and deepen the need for its importance and conservation.

Keywords: Zoological collections; Didactic model; Teaching methodology; Student.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coleta de espécimes na UNILAB, Redenção, Ceará, 2023	20
Figura 2 - Laboratório de Zoologia, Redenção, Ceará, 2023	21
Figura 3 - Alfinetes principais (com a extremidade de cor rosa) e alfinetes guias (sem cor) sendo utilizados para a fixação dos insetos. Redenção, Ceará, 2023	22
Figura 4 - Fixação da mariposa utilizando papel A4. Redenção, Ceará, 2023	22
Figura 5 - Atividades de laboratório: Armazenamento (A), fixação (B) e secagem (C) dos espécimes. Laboratório de Zoologia – UNILAB, Redenção, Ceará, 2023	23
Figura 6 - Coleção Zoológica montada contendo os espécimes coletadas. UNILAB, Redenção, Ceará, 2023	24
Figura 7 - Coleção Zoológica finalizada. Redenção, Ceará, 2023	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Lista de animais coletados, local, forma de coleta e relevância de ensino onde são abordados. Redenção, Ceará, 2023	25
Quadro 2 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Hymenoptera. (A) Mamangava, (Família Anthophoridae); (B) Cavalão do Cão, (Pompilidae); (C) Abelha Italiana, (Apidae); (D) Marimbondo caboclo, (Vespidae); (E) Formiga Sarassa, (Formicidae); (F) Tanajura, (Formicidae). Redenção, Ceará, 2023	27
Quadro 3 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Blattaria. (A) Barata doméstica, (Família Blattidae); (B) Barata cascuda, (Blaberidae). Redenção, Ceará, 2023	28
Quadro 4 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Lepidoptera. (A) Borboleta, (Família Sphigidae); (B) Mariposa, (Nymphalidae). Redenção, Ceará, 2023	28
Quadro 5 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Hemiptera. (A) Barata d'água, (Família Belostomatidae); (B) Cigarra, (Cicadidae); (C) Maria fedida, (Pentatomidae). Redenção Ceará, 2023	28
Quadro 6 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Coleoptera. (A) Potó, (Família Mieloide); (B) Serra pau, (Cerambycidae); (C) Rola bosta, (Scarabaeoideae); (D) Joaninha, (Coccinellidae). Redenção, Ceará, 2023	29
Quadro 7 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Orthoptera. (A) Gafanhoto verde, (Família Romaleidae); (B) Mané magro, (Proscopiidae). Redenção, Ceará, 2023	29
Quadro 8 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Díptera. (A) Mosca doméstica, (Família Muscidae); (B) Mosca varejeira, (Cuterebridae); (C) Mutuca, (Tabanidae); (D) Mosquito, (Tipuloide). Redenção, Ceará, 2023	30
Quadro 9 -	Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Odonata, Phthiraptera e Isóptera. (A) Corta água, (Família Libellulidae); (B) Piolho humano, (Pediculidae); (C) Cupim, (Kalotermitidae). Redenção Ceará, 2023....	30
Quadro 10 -	Artrópode da Classe Arachnida. Ordens Aranea, Scorpiones e Ixodida. (A) Aranha caranguejeira, (Família Theraphosidae); (B) Escorpião, (Buthidae); (C) Carrapato, (Ixodidae). Redenção, Ceará, 2023	30
Quadro 11 -	Descrição das espécies de artrópodes presentes na coleção. Redenção Ceará, 2023.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Os insetos e seu papel ecológico.....	15
2.2 Coleção Zoológica.....	17
2.3 Coleção zoológica como materiais didáticos.....	18
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 Tipo de pesquisa.....	20
3.2 Coleta dos espécimes	20
3.3 Fixação e secagem dos espécimes	21
3.4 Identificação dos espécimes	23
3.5 Montagem dos espécimes	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vem ocorrendo inúmeras discussões sobre a carência de metodologias inovadoras, materiais didáticos e estratégias que visem ampliar o Ensino de Ciências, dessa forma, devem-se priorizar metodologias que estejam ligadas à realidade e cotidiano dos alunos, fato que interfere diretamente no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (Silva Júnior e Barbosa, 2008). Os métodos didáticos são um dos fatores nos quais se tem visto como alternativa para auxiliar o processo durante as aulas de Ciências (Souza, 2007). O uso de metodologias didáticas para o ensino vem ganhando espaço na educação nas últimas décadas e se tornando uma importante ferramenta na facilitação do ensino (Silva *et al.*, 2012). Sobre esse aspecto, Pereira (2016), destaca que a utilização de metodologias lúdicas em sala de aula, ajuda no desbloqueio dos alunos auxiliando na concentração e interação em grupo, promovendo a aprendizagem de maneira mais significativa.

Libâneo (2013), aponta os métodos de ensino, como ações organizadas pelos docentes para alcançar os objetivos que estejam relacionados com um conteúdo específico, sendo que esses métodos só são válidos, se através deles, o professor conseguir estimular a atividade mental do aluno. Segundo o mesmo autor, no processo de ensino, a relação entre teoria e prática ocorre em diferentes momentos como por exemplo quando se trabalha as experiências dos educandos como ponto de partida para se obter um novo conhecimento e ao se confirmar que existe um domínio do conteúdo ao aplicar em novas situações.

Corroborando com a discussão, Silva (2018), aponta que em meio as metodologias de ensino, as coleções zoológicas são vistas como sendo um material incomum a ser utilizados durante as aulas de ciências. Muito embora sua utilização na educação básica se estenda do Ensino Fundamental ao Médio, as coleções zoológicas vão além de um valor estético, servindo como ferramentas de pesquisa que fornece informações importantes para ecologia, biogeografia, saúde pública e promove a conservação da biodiversidade de insetos (Camargo, 2009).

As coleções didáticas zoológicas, segundo Pinheiro, Scopel e Bordin (2017), são utilizadas nas aulas como um recurso para possibilitar um melhor entendimento dos assuntos abordados, criando uma relação com diversas áreas da Ciência, nos campos da Zoologia, Ecologia, Botânica e Genética. A utilização de materiais didáticos práticos durante as aulas, portanto, auxilia em uma compreensão mais viável da teoria. Por meio das coleções didáticas

zoológicas, os alunos conseguem observar detalhes estruturais dos animais e de suas funções, permitindo que eles desenvolvam reflexões de forma mais crítica sobre a biodiversidade de artrópodes e de sua conservação (Tonini *et al.*, 2016).

A utilização de coleções zoológicas durante as aulas de Ciências, contribui para um melhor aproveitamento da prática e da teoria como também, desperta nos alunos o interesse pelo manuseio dos insetos e a percepção de sua variedade, promovendo o dinamismo, a curiosidade e a participação dos estudantes. Também contribui para reter a atenção dos alunos, pois são ferramentas de baixo custo e bastantes acessíveis, devido ao seu potencial elevado de atratividade (Santos e Souto, 2011).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para se conseguir uma aprendizagem que vá além de uma memorização no Ensino Médio, é preciso trabalhar com conteúdo de forma contextualizada, favorecendo o desenvolvimento de várias habilidades com os alunos (Brasil, 2018). Dessa forma, as coleções zoológicas, compõem um vasto acervo científico sendo de fundamental importância para o conhecimento da biodiversidade de artrópodes (Souza-Lopes, 2017).

As coleções zoológicas mais comuns são os insetários, que contém insetos. Os insetos são um grupo de artrópodes (Filo Arthropoda), que compõe o maior filo do reino animal, possuindo mais de 75% de todas as espécies de animais do planeta. São caracterizados, por possuírem pernas articuladas e um esqueleto externo de quitina (Mendonça, 2013). Importantes para a natureza, os artrópodes existem na terra a cerca de 350 milhões de anos podendo ser encontrados em todos os tipos de habitat terrestres. Além do mais, ajudam a manter o equilíbrio ecológico, participam das cadeias alimentares, são os principais dispersores de grão de pólen, responsáveis pelo controle de pragas biológicas e desempenham papel comercial na economia mundial (Triplehorn e Johnson, 2015).

Os estudos sobre os artrópodes têm papel importante na formação de profissionais nas Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde (Brusca e Brusca, 2018). Dessa forma, torna-se importante a abordagem dos insetos em sala de aula na visão de desmistificar conceitos equivocados, assim como também a possibilidade de utilizar os insetos como uma ferramenta pedagógica para desenvolver habilidades de argumentação, observação, criticismo e investigação (Lage *et al.*, 2012).

O conhecimento sociocultural trazido pelos alunos sobre os insetos desempenha um importante papel em seu processo de ensino, à medida que, a partir dele é possível trabalhar o

conhecimento prévio e obter uma maior discussão sobre o que vem a ser real ou não naquilo que se tem construído durante gerações e disseminado entre as pessoas. Muitos alunos trazem consigo um pensamento errôneo que condena os insetos, criando um estigma da sua imagem. Embora muitos insetos apresentem características e comportamento que os tornam uma ameaça a sociedade, de modo geral, eles possuem importante papel no ecossistema.

Na literatura, é possível encontrar muitos trabalhos sobre coleções zoológicas, mas que estes não consideram a bagagem sociocultural dos estudantes. Através das coleções de insetos é possível trabalhar diferentes conceitos vinculados a assuntos diversos em que os insetos estão inseridos relacionando o conhecimento popular com o científico. Perante o exposto, as coleções zoológicas se mostram como uma importante aliada na educação. Esse trabalho, portanto, teve como objetivo a produção de uma coleção zoológica e estudo sobre as possibilidades de seu uso como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem sobre artrópodes terrestres.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Os insetos e seu papel ecológico

Os insetos compõem a classe mais diversa em número de espécie entre todo o reino animal (Almeida *et al.*, 2002). Seu sucesso evolutivo se justifica pela razão de sua riqueza e abundância que supera os demais grupos em número de espécies, além de possuir uma ampla distribuição em todo o planeta, ocupando diversos ambientes (Rivers, 2017). Inúmeros fatores adaptativos também contribuem para sua evolução o que incluem: exoesqueleto formado de quitina, capacidade de voar, redução do tamanho do seu corpo e dobramento de suas asas, alta taxa reprodutiva e curto ciclo de vida, desenvolvimento indireto (metamorfose), sofisticação neuro-motora e sensorial e interações evolutivas com plantas e outros organismos (Gullan e Craston, 1994; Rupert e Barnes, 1996; Dally *et al.*, 1998; Gillott, 2005; Triplehorn e Johnson, 2015).

Podendo ser encontrados em ambientes aquáticos e terrestres, os diferentes grupos de insetos, possuem modo de vida que pode variar de solitário a sociais. Podem possuir hábitos noturnos ou diurnos, além de possuírem especializações em diversas formas de alimentação (Gullan e Craston, 2005). Essa ocupação de nicho, permite que os insetos desempenhem um papel essencial em vários serviços ecossistêmicos cruciais na ciclagem dos nutrientes, através da herbivoria, degradação de madeira, na manutenção da comunidade animal e atuam como base na cadeia alimentar (Gullan e Craston, 2005; Rivers, 2017).

Interagindo com vários organismos inclusive o homem, os insetos podem atuar de forma direta e indireta proporcionando-nos benefícios e malefícios. Nesse sentido, os insetos benéficos para o ser humano destacam-se os produtores de mel, seda, os polinizadores de plantas, laca, os auxiliares na composição de matéria orgânica, os agentes de controle biológico, os que são utilizados como alimento, pesquisa e educação. Apenas de cinco a quinze mil espécies são consideradas nocivas, muito embora um número dez vezes maior venha a se tornar pragas devido as alterações no equilíbrio mundial (Bull e Hathaway, 1986). Segundo Berenbaum (1995), os insetos ainda contribuem com materiais de pesquisa biológicas, agroindustriais e farmacológicas sendo que muitos podem operar como bioindicadores de qualidade ambiental tais como borboletas, besouros e formigas.

Os insetos podem ainda trazer prejuízos a lavouras e pecuária por meio de predação e parasitismo, sendo assim caracterizados como pragas agrárias (César e Sezar, 1998). Na medicina, podemos encontrar informações de determinados grupos de artrópodes que podem atuar como vetores de doenças desencadeadas por vírus ou bactérias que atacam os serem

humanos, animais domésticos e de rebanho, sendo também encontrados grupos de animais venenosos e peçonhentos como insetos e aracnídeos (Monarco et al, 2017; Lima, 2014; Oliveira et al., 2013; Garcia, 2002).

Os insetos vetores de doenças parasitárias provocam mortes e prejuízos ao homem e a outros animais. Como exemplo, se destaca o mosquito *Aedes aegypti* que é considerado a principal espécie responsável pela transmissão da Dengue, Zika e Chikungunya (Tauil, 2002; Gillott, 2005). Outro exemplo é o *Trypanosoma cruzi*, um protozoário agente etiológico que causa a doença de Chagas (Saúde-Guimarães e Farias, 2007). Desenvolve-se nos insetos pertencentes a família *Reduviidae* e subfamília *Triatominae*. O parasito é transmitido ao homem e a outros mamíferos pelo inseto vetor conhecido popularmente como barbeiro ou chupão (Tartarotti et al, 2004).

De acordo com Gordh e Headrick (2001), uma praga é definida como qualquer organismo que provoque uma redução na produção ou qualidade de culturas ou outros produtos. Hill (1997), define uma praga como sendo considerado em um sentido mais amplo, um inseto ou organismo que cause prejuízos ao homem, suas culturas, criações ou posses. As principais culturas mundiais podem apresentar perdas nas produções, ocasionadas por prejuízos provocados por pragas que podem variar de 2% a 28% (Andef, 1987). Apenas nos Estados Unidos cerca de 13% da produção em potencial são perdidas, o que representa aproximadamente 30 bilhões de dólares anuais (Pimentel et al., 2000). No Brasil, recentes estimativas indicam que as pragas podem ser responsáveis por uma variação de 2% a 30% das perdas, representando 2,2 bilhões de dólares ao ano (Bento, 1999).

Os insetos podem ainda fornecer uma fonte de proteína para a população humana (antropoentomofagia). Essa cultura sobrevive desde a antiguidade em vários países (Linassi, 2011). Os insetos podem ser consumidos de forma direta em estágios diferentes de seu desenvolvimento, porém, na forma de larvas ou pupas são os estágios onde a maioria das espécies registradas são consumidas. Quanto ao consumo indireto, a ingestão se dá por meio de produtos elaborados e/ou excretados por tais insetos, como: mel, cera, óleos, pólen, remédios, corantes, chás, infusões e farinhas (Costa Neto, 2003).

Com mais de 443 espécies, o maior grupo de insetos consumíveis é o de coleópteros (besouros), seguido por himenópteros (principalmente formigas), com um número aproximado de 307 espécies, ortópteros com 235 espécies (gafanhotos e grilos, dentre outros) e lepidópteros (lagartas de borboletas e mariposas), com cerca de 228 espécies registradas, além de cupins, percevejos, cigarrinhas e moscas dentre outros (Ramos-Elorduyr, 2000). No sul da África e no sudeste da Ásia, algumas espécies de lagartas e ovos de formigas tecelãs,

são considerados iguarias e chegam a atingem altos preços no mercado consumidor (Carrera, 1992). Em algumas regiões do Brasil os insetos fazem parte dos pratos tradicionais como no caso da formiga conhecida popularmente como tanajura ou íça, (*Atta cephalotes*) bastante apreciada em Minas Gerais, Amazonas, região Norte e Nordeste sendo utilizadas como ingredientes em farofas (Terramericana, 2013).

2.2 Coleção Zoológica

A entomologia segundo Ferreira (2010), é a área da Zoologia que estuda as relações entre o homem, o meio ambiente e os invertebrados, compreendendo áreas como a Entomologia Veterinária, Entomologia Médica, Entomologia Agrícola, Entomologia Urbana, Entomologia Florestal, Entomologia Forense dentre outras. Registros apontam que o estudo de insetos já existe desde a Grécia antiga através de Aristóteles (384 – 322 a.C), porém, seus trabalhos eram generalistas e sem os métodos que hoje permeiam o meio científico.

No século XVII ao XIX, a Entomologia teve grandes avanços favorecido por grandes descobertas, sendo nesse período o surgimento dos estudos de fisiologia, reprodução, comportamento, taxonomia e anatomia comparada dos insetos (Souza, 2015). É importante ressaltar que Charles Darwin ao desenvolver a teoria da evolução das espécies, contribuiu bastante para o avanço da Entomologia.

De acordo com a Instituição Normativa do Instituto Brasileiro do meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) Nº 160, de 27 de abril de 2007, artigo 3º, coleções biológicas são materiais biológicos no qual a finalidade é de desenvolver e dar subsídios para a pesquisa científica e tecnológica, assim como também promover a educação, a cultura e a conservação do meio ambiente, abrigando espécimes coletadas para obter informações biológicas e abióticas dos indivíduos presentes na coleção e de suas populações a fim de entender o passado e o futuro da vida na terra (Peixoto *et al.*, 2007).

As coleções entomológicas são acervos biológicos onde se pode encontrar preservados, espécies diferentes de insetos para o estudo, pesquisas e outros fins, sendo um essencial instrumento para a taxidermia (Camargo, 2009). Nelas pode-se encontrar espécies de insetos ordenados e devidamente organizados em caixas vedadas ou armários ou até mesmo em meio líquido ou lâminas de montagem definitiva em caixas devidamente apropriadas. São registrados por meio de etiquetas onde se tem informações sobre o local geográfico, data e nome do coletor e informações complementares que venham a contribuir para sua melhor identificação como por exemplo, plantas hospedeiras que se encontrarem associadas (Papavero e Martins, 2009).

Além de servirem como apoio para várias outras áreas do conhecimento, os exemplares ainda guardam riquezas biológicas e geográficas de várias regiões, contendo informações morfológicas, relações de parentesco e de evolução das espécies (Camargo, 2009).

Os insetos armazenados em uma coleção entomológica são preservados por via seca ou úmida. A conservação via seca é realizada quando o exemplar possui composição resistente a decomposição, como o exoesqueleto dos insetos que são compostos por quitina, necessitando somente de uma simples secagem garantindo sua preservação, por outro lado, a conservação via úmida acontece em meio líquido onde espécies frágeis e de fácil decomposição, são armazenados (Papavero e Martins, 2009).

2.3 Coleção zoológica como materiais didáticos

Os recursos didáticos são assim entendidos, como materiais usados para ensinar determinados conteúdos criando possibilidades para o aluno observar, pesquisar e desenvolver novos conhecimentos baseado nas aulas práticas (Souza *et al.*, 2007). Diante disso, (Munhoz *et al.*, 2015) destacam que as coleções zoológicas alimentam as aulas de Ciências fornecendo informações sobre a morfologia e ecologia dos insetos, sendo vista como uma ferramenta dinâmica para a construção do conhecimento biológico e científico.

Quando utilizadas como recurso didático nas aulas de Ciências, as coleções entomológicas através da atratividade e praticidade dada pela observação dos espécimes, proporcionam aos alunos uma motivação em aprender o conteúdo, ao relacionar o que trazem de bagagem sobre os insetos e relacioná-los ao assunto exposto a ser aprendido. Além disso, os estudantes passam a conhecer espécies que antes não tinham contato, já que o grupo dos insetos são ignorados e indesejados pela sociedade (Munhoz *et al.*, 2015).

A utilização de coleções entomológicas como recurso didático é uma ferramenta importante que facilita a aprendizagem e ultrapassa antigas metodologias de ensino deixado pelo tradicionalismo, tornando-se para o professor, um objeto facilitador do processo de ensino-aprendizagem (Silva *et al.*, 2012). Na educação, ainda se perpetua o ensino tradicional em que professores se mostram portadores do conhecimento e, a bagagem sociocultural trazidas pelos alunos é menosprezada. A abordagem sobre insetos no Ensino de Ciências, geralmente desencadeia somente o processo de memorização de suas funções e morfologia que são esquecidas depois de serem tratados nas avaliações desprezando sua importância, fato que muitas vezes se dá pela carência de recursos ou tempo para trabalharem essa temática em sala de aula (Magalhães, 2013).

Leal *et al.*, (2011), em seu projeto com alunos de 7^a série em Mandaguari, propôs em sua metodologia uma análise prévia da percepção dos alunos sobre o assunto de insetos e em seguida, uma segunda análise após a coleta e montagem da coleção. Em sua execução, o trabalho manifestou erros fundamentais o que demonstrou a falta de leitura e de estudo, contribuindo para a disseminação de informações equivocadas entre os participantes.

Nas aulas de Ciências e Biologia, o ensino sobre insetos em muitos casos é conduzido de forma errônea devido a atitudes, instruções e experiências equivocadas dos professores e dos alunos. Naturalmente, os insetos são associados a situações que lembram desconforto e perigo, fato transmitido com frequência pela mídia que os transformam em verdadeiros vilões da sociedade (Baptista e Costa Neto, 2004).

Bortoline *et al.*, (2012) propuseram em seu projeto, uma abordagem *ex-post-facto*, no município de Palmas, Paraná, a qual consistiu em análise de conhecimento prévio dos alunos sobre os insetos através de um questionário. Posteriormente, os alunos foram submetidos a uma aula de 50 minutos sobre os insetos e em seguida levados para o campo para a realização da coleta. Ao final os alunos responderam a um novo questionário comparando o conhecimento prévio como o obtido posteriormente. A análise das respostas mostra que a coleção dos animais pode ser eficiente no ensino de entomologia para o ensino médio, ao relatar que 75% dos alunos, demonstraram um avanço cognitivo.

Santos e Souto (2011), desenvolveram um projeto com alunos do ensino fundamental onde usou uma metodologia similar utilizando a análise *ex-post-facto*, o que também manifestou um desenvolvimento cognitivo de 75% dos alunos que participaram. A metodologia consistia em uma aula teórica e duas práticas, o que incluiu a montagem da caixa entomológica, fato que permitiu a experiência da manipulação dos insetos aumentando a percepção de detalhes e a capacidade de reconhecer e diferenciá-los.

A importância socioambiental dos insetos torna necessário a abordagem do ensino de suas características com ferramentas que possibilite a visualização, a aproximação ou o manuseio do inseto pelos alunos. Dessa forma, Lima *et al.* (2020), afirma que o uso de coleções zoológicas no ensino prático, pode ser bastante eficaz uma vez que, o conhecimento obtido com a utilização dos espécimes reduz as percepções repulsivas ligadas a esses animais que por muitas vezes, são lembrados como causadores de doenças e outros malefícios.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

O presente trabalho utilizou da pesquisa básica quanto a sua natureza. O estudo envolve a pesquisa do tipo exploratória e descritiva, com uma abordagem qualitativa. A natureza da pesquisa é voltada para o campo educacional, com o objetivo de investigar a utilização das coleções zoológicas como recurso didático no ensino de artrópodes terrestres. O estudo foi dividido em três etapas, sendo: coleta, secagem e montagem dos espécimes.

3.2 Coleta dos espécimes

A coleta do material biológico, fixação, secagem e construção da caixa de insetos foi realizada no período de 10 de junho a 30 de agosto de 2023, sendo o campo e o laboratório de zoologia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), os locais das principais ações para a construção da coleção zoológica. A coleta foi realizada de forma manual e ao acaso em terrenos baldios, quintais, ruas e em minha residência. Os artrópodes também foram coletados aos arredores do Campus dos Auroras na UNILAB (Figura 1), situada no município de Redenção/ CE a 61 km da capital Fortaleza, cuja coordenadas geográficas são S 4°13'33" de Latitude e WGr 38°43'50" de Longitude de acordo com FUNCEME/IPECE. A coleta foi realizada sob autorização do ICMBIO, licença 60020-3. Para a coleta e armazenamento dos espécimes, foram utilizados materiais como potes de coleta, pinças, sacos plásticos, álcool e materiais improvisados para asua captura. A coleta foi do tipo direta onde foram utilizados potes de coleta e pinças e do tipo indireta utilizando materiais diversos improvisados. Não foi necessária uma ficha de catalogação.

Figura 1 – Coleta de espécimes na UNILAB. Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

3.3 Fixação e secagem dos espécimes

Após a coleta dos insetos, eles foram armazenados dentro de frascos e postos para eutanásia no refrigerador e em seguida, colocados no álcool para evitar sua decomposição por microrganismos. Insetos como borboletas por exemplo, deve ser evitado o contato com o álcool devido a estrutura delicada de suas asas, nesse caso, as borboletas ficam armazenadas em envelope de papel com asas abertas mantendo sua posição para não haver a quebra de suas asas durante a fixação.

Em um segundo momento, os insetos foram levados para o Laboratório de Zoologia da UNILAB onde passaram pelo processo de fixação com o auxílio de alfinetes (Figura 2). Utilizou-se papel toalha para tirar o excesso de álcool dos insetos e para a fixação, usou-se pinças, isopor e alfinetes principais e alfinetes guias para insetos mais resistentes. Com o auxílio de pinças e dos alfinetes guias, foi possível colocar os membros dos insetos sobre o isopor de forma que eles não se desprendessem da posição colocada. O alfinete principal (de tamanho maior que o guia), foi utilizado para prender o inseto no isopor durante e depois da secagem (Figura 3). Utilizou-se pedaços de papel A4 para prender as asas dos insetos mais frágeis como no caso das borboletas e mariposas como forma de preservá-las (Figura 4).

Figura 2 – Laboratório de Zoologia. Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

Figura 3 – Alfinetes principais (com a extremidade de cor rosa) e alfinetes guias (sem cor) sendo utilizados para a fixação dos insetos. Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

Figura 4 – Fixação da mariposa utilizando papel A4. Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

Os insetos foram alfinetados com o alfinete principal sempre na região do tórax ultrapassando seu corpo e, os demais alfinetes, eram colocados como suporte para deixá-los em posição correta na superfície do isopor. Após sua fixação, os insetos foram postos em uma estufa de madeira com dimensão de 49 cm de altura, 52cm de comprimento e 49cm de largura, contendo 2 lâmpadas de 25 watts e revestida internamente com papel alumínio. Os insetos permaneceram na estufa por um período de 48 horas (Figura 5).

Figura 5 – Atividades de laboratório: Armazenamento (A), fixação (B) e secagem (C) dos espécimes. Laboratório de Zoologia – UNILAB, Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

3.3 Identificação dos espécimes

Os insetos foram identificados a nível de Classe, Ordem Família e Espécie. Os espécimes foram identificados através da plataforma Google Lens que permite descobrir informações diretamente da câmera do celular. O procedimento consistia em direcionar a câmera do celular para o inseto em pesquisa ou já possuir sua imagem armazenada. A plataforma, dessa maneira, apresenta imagens da espécie em pesquisa com seu respectivo nome científico.

3.4 Montagem dos espécimes

Depois de 48 horas de secagem, os insetos foram retirados da estufa e os alfinetes guias removidos permanecendo somente o alfinete principal que transpassava seu tórax. Em seguida os insetos foram montados aleatoriamente em uma caixa de MDF (Medium-Density Fiberboard) com dimensões de 10cm de altura, 33cm de comprimento e 27cm de largura (Figura 6). A composição da caixa consiste em uma estrutura com fundo poroso e uma tampa de vidro o que permite a vedação da caixa e proteção dos espécimes. Posteriormente, os insetos foram identificados a nível de espécie utilizando a plataforma Google Lens e devidamente etiquetados. Na etiqueta constam informações sobre os insetos que permitem saber a classe, ordem, família, espécie, local de coleta e nome popular.

Figura 6 – Coleção Zoológica montada contendo os espécimes coletadas. UNILAB, Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caixa zoológica final, contou com 29 espécimes de artrópodes identificados a nível de Classe, Ordem, Família e Espécie (Figura 7).

Figura 7 – Coleção Zoológica finalizada. Redenção, Ceará, 2023.



Fonte: Autor (2023).

Os animais presentes na caixa zoológica se destacam por serem de fácil acesso e do cotidiano das pessoas e desempenharem um importante papel ecológico, biológico e econômico (Triplehorn e Johnson, 2015), motivo pelo qual foram escolhidos para compor a lista de artrópodes. Também são essenciais no estudo de doenças, uma vez que atuam como parasitas vetores etiológicos de doenças (Tauil, 2002; Gillotti, 2005), e fornecem subsídios para a pesquisa na área do ensino (Camargo, 2009), como mostrado em seguida. (Quadro 1).

Quadro 1 – Lista de animais coletados, local, forma de coleta e relevância de ensino onde são abordados. Redenção, Ceará, 2023.

Espécie/Nome popular	Forma de coleta/Local	Área de ensino
<i>Xylocopa frontalis</i> Mamangava	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Polinização de plantas.
<i>Periplaneta americana</i> Barata doméstica	Coleta direta; residências.	Praga urbana e disseminadora de doenças.
<i>Polistes canadenses</i>	Coleta com rede	Polinização de plantas.

<i>Marimbondo caboclo</i>	improvisada; terreno baldio.	
<i>Eumorpha fasciatus</i> Mariposa	Coleta com rede improvisada; quintal.	Polinização das plantas.
<i>Atta cephalotes</i> Tanajura	Coleta direta; rua.	Ciclagem do solo e praga agrícola.
<i>Pepsis frabricus</i> Cavalo do cão	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Controle biológico de insetos e estudo de toxinas.
<i>Neotibicen tibicen</i> Cigarrinha	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Cadeia alimentar de outros animais.
<i>Epicauta dejean</i> Potó	Coleta direta; residência.	Praga agrícola e disseminador de doenças.
<i>Trachyderes succinctus</i> Serra pau	Coleta direta; terreno baldio.	Manutenção do ecossistema.
<i>Anartia jatrophae</i> Borboleta pavão	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Polinizadora de plantas.
<i>Trithemis annulata</i> Corta água	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Controle biológico de insetos.
<i>Nephrotoma appendiculata</i> Mosquito	Coleta direta; residência.	Polinização de plantas e disseminador de doenças.
<i>Hemiphileurus illatus</i> Rola bosta	Coleta direta; terreno baldio.	Ciclagem de matéria orgânica.
<i>Blaberus giganteus</i> Barata cascuda	Coleta direta; terreno baldio.	Disseminador de doenças.
<i>Camponotus atriceps</i> Sarassa/formiga doceira	Coleta direta; residência.	Regulação do ambiente e dispersão de pólen.
<i>Lethocerus americanos</i> Barata d'água	Coleta direta; terreno baldio.	Controle biológico aquático.
<i>Stiphra robusta</i> Mané Magro	Coleta direta; terreno baldio.	Praga agrícola.
<i>Tropidacris colaris</i> Gafanhoto verde	Coleta direta; terreno baldio.	Praga agrícola.
<i>Apis lingustica</i> Abelha italiana	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Polinizador de plantas.
<i>Musca domésticus</i> Mosca doméstica	Coleta com rede improvisada; residência.	Praga urbana e disseminadora de doenças.
<i>Dermatobia hominis</i> Mosca varejeira	Coleta com rede improvisada; quintal.	Agente etiológico vetor de doenças.
<i>Chrysops relictus</i> Mutuca	Coletada com rede improvisada; terreno baldio.	Agente etiológico vetor de doenças.
<i>Nezara viridula</i> Maria fedida	Coleta direta; terreno baldio.	Praga agrícola.
<i>Lasiadora parahybana</i> Caranguejeira	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Controle biológico de insetos.
<i>Cycloneda sanguinea</i> Joaninha	Coleta direta; terreno baldio.	Controle de pragas agrárias.
<i>Pediculus humanus</i> Piolho	Coleta direta.	Parasita vetor de doença.

<i>Rhipicephalus sanguineus</i> Carrapato	Coleta direta; cães.	Parasita vetor de doenças.
<i>Coptotermes formosanus</i> Cupim	Coleta direta; cupinzeiro.	Ciclagem de madeira e praga urbana.
<i>Tityus serrulatus</i> Escorpião	Coleta com rede improvisada; terreno baldio.	Controle biológico de insetos e estudo de toxinas.

Fonte: Autor (2023).

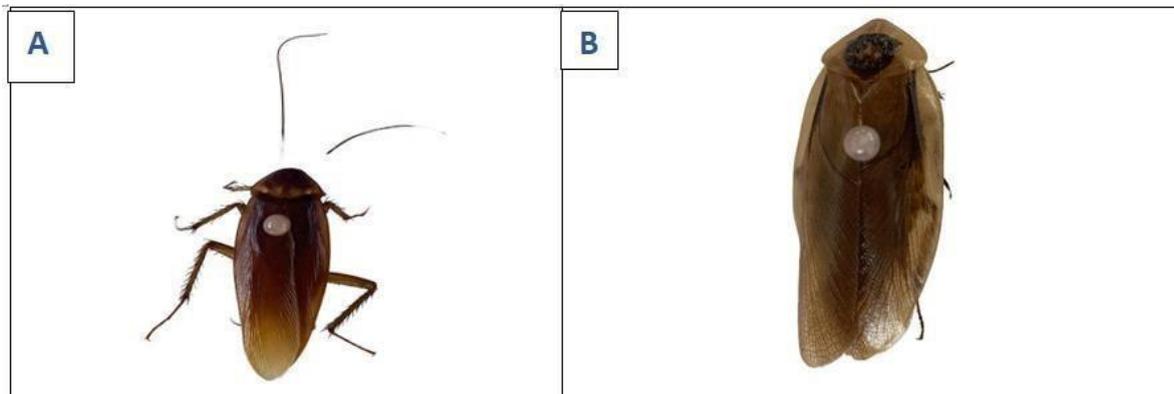
Ao todo, foram coletados 29 animais sendo, sendo 26 da classe Insecta e 3 da classe Aracnida. Dos 26 espécimes da classe Insecta, 06 são da Ordem Hymenoptera, 02 da Ordem Blattaria, 02 da Ordem Lepidoptera, 03 da Ordem Hemiptera, 04 da Ordem Coleóptera, 02 da Ordem Orthoptera, 04 da Ordem Díptera e 01 para da Ordem Odonata, Phthiraptera e Isóptera. Os 3 espécimes da Ordem Hymenoptera pertencem às famílias Anthophoridae, Pompilidae, Apidae, Vespidae e Formicidae (Quadro 2).

Quadro 2 – Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Hymenoptera. (A) Mamangava, (Família Anthophoridae); (B) Cavalo do Cão, (Pompilidae); (C) Abelha Italiana, (Apidae); (D) Marimbondo caboclo, (Vespidae); (E) Formiga Sarassa, (Formicidae); (F) Tanajura, (Formicidae). Redenção, Ceará, 2023.

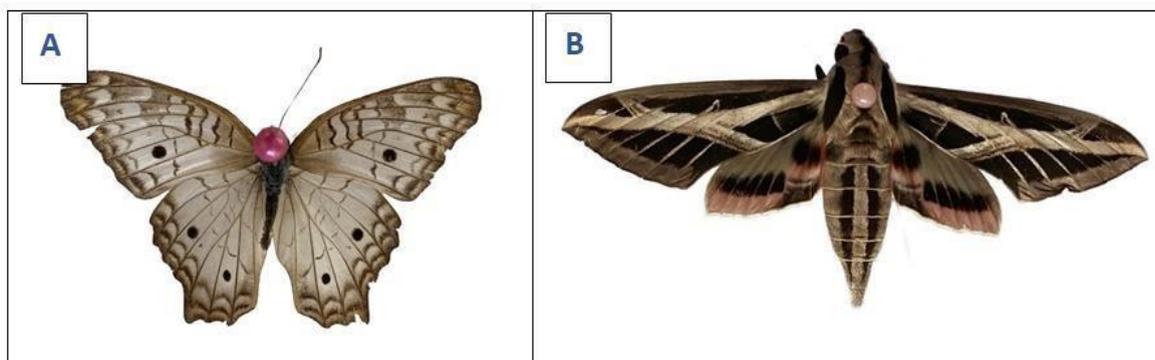


Os 02 espécimes da Ordem Blattaria, são das famílias Blattidae e Blaberidae respectivamente (Quadro 3). Os 02 da Ordem Lepidoptera são das Famílias Sphigidae e Nymphalidae (Quadro 4). Os 03 da Ordem Hemiptera são das famílias Belostomatidae, Cicadidae e Pentatomidae (Quadro 5).

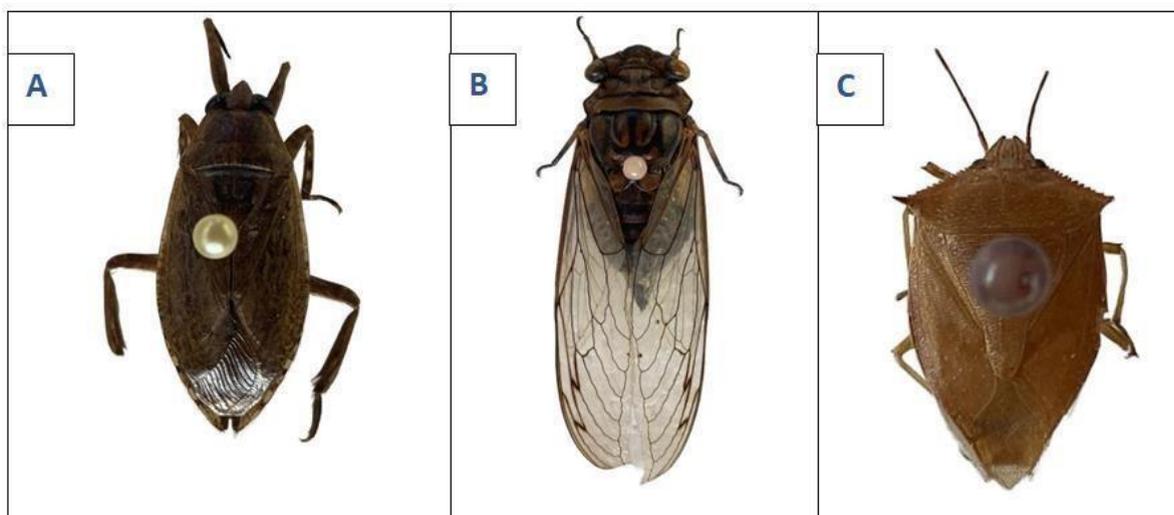
Quadro 3 – Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Blattaria. (A) Barata doméstica, (Família Blattidae); (B) Barata cascuda, (Blaberidae). Redenção, Ceará, 2023.



Quadro 4 – Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Lepidoptera. (A) Borboleta, (Família Sphigidae); (B) Mariposa, (Nymphalidae). Redenção, Ceará, 2023.

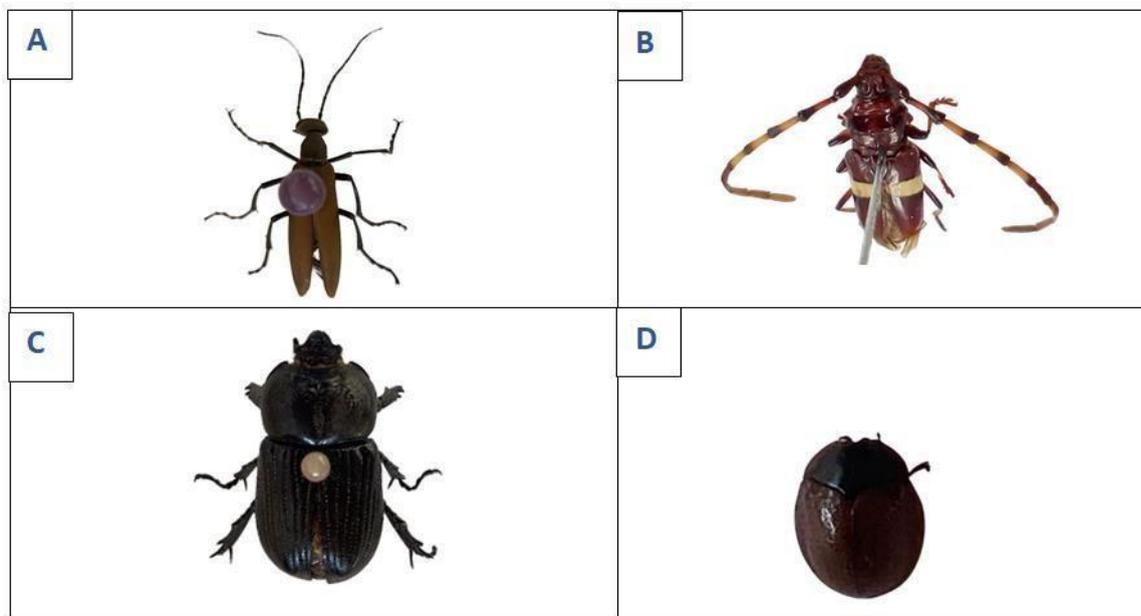


Quadro 5 – Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Hemiptera. (A) Barata d'água, (Família Belostomatidae); (B) Cigarra, (Cicadidae); (C) Maria fedida, (Pentatomidae). Redenção Ceará, 2023.

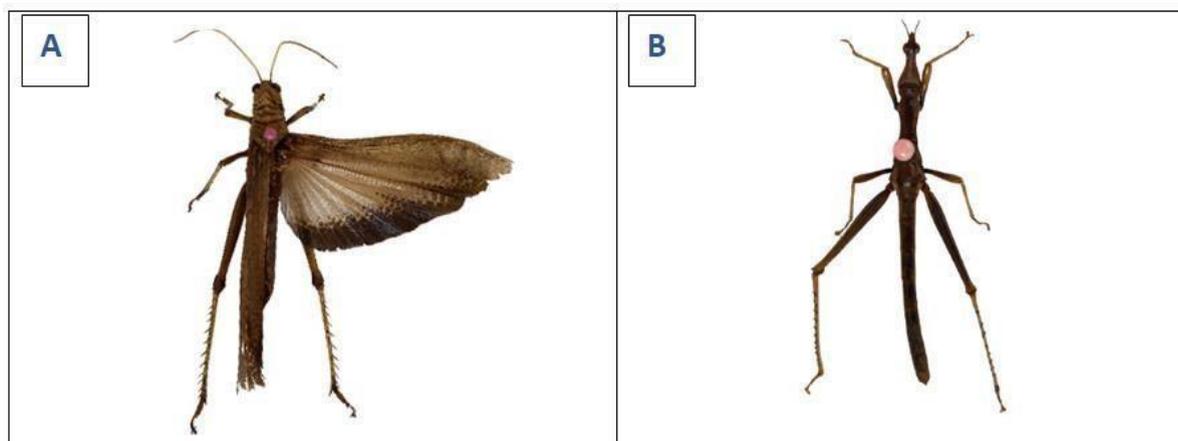


Os 04 da Ordem Coleóptera das Famílias Mieloide, Cerambycidae, Scarabaeoideae e Coccinellidae (Quadro 6). Os 02 da Ordem Orthoptera das Famílias Romaleidae e Eumastacoidea (Quadro 7).

Quadro 6 - Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Coleoptera. (A) Potó, (Família Mieloide); (B) Serra pau, (Cerambycidae); (C) Rola bosta, (Scarabaeoidae); (D) Joanhina, (Coccinellidae). Redenção, Ceará, 2023.

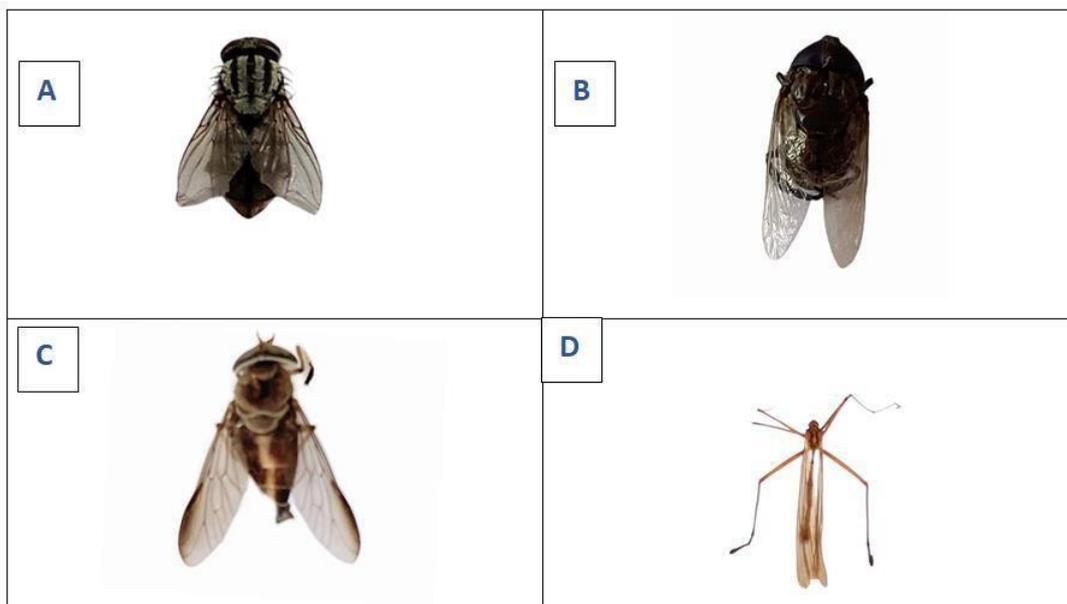


Quadro 7 - Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Orthoptera. (A) Gafanhoto verde, (Família Romaleidae); (B) Mané magro, (Proscopiidae). Redenção, Ceará, 2023.

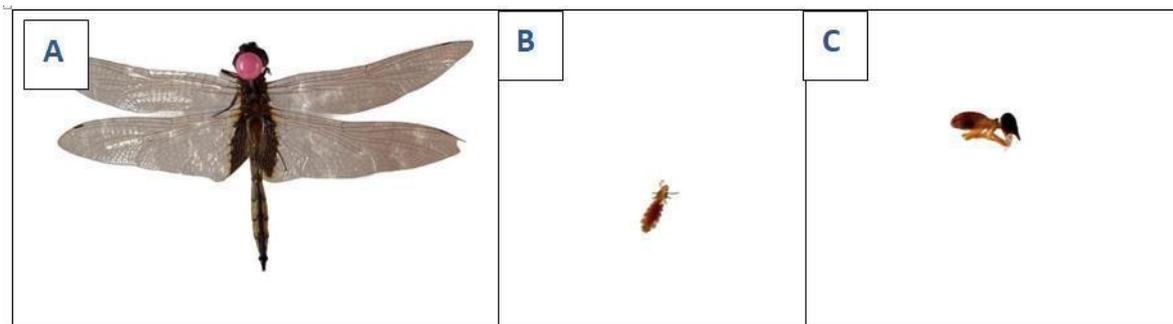


Os 04 da Ordem Díptera das Famílias Muscidae, Cuterebridae, Tabanidae e Tipulidae (Quadro 8) e 01 da Ordem Odonata, Phtiraptera e Isóptera pertencentes às Famílias Libellulidae, Pediculidae e Kalotermitidae (Quadro 9). Para a classe Arachnida, foram coletados 03 espécimes, sendo 01 para a Ordem Aranea, Scorpiones e Acarina pertencentes às Famílias Theraphosidae, Buthidae e Ixodidae (Quadro 10).

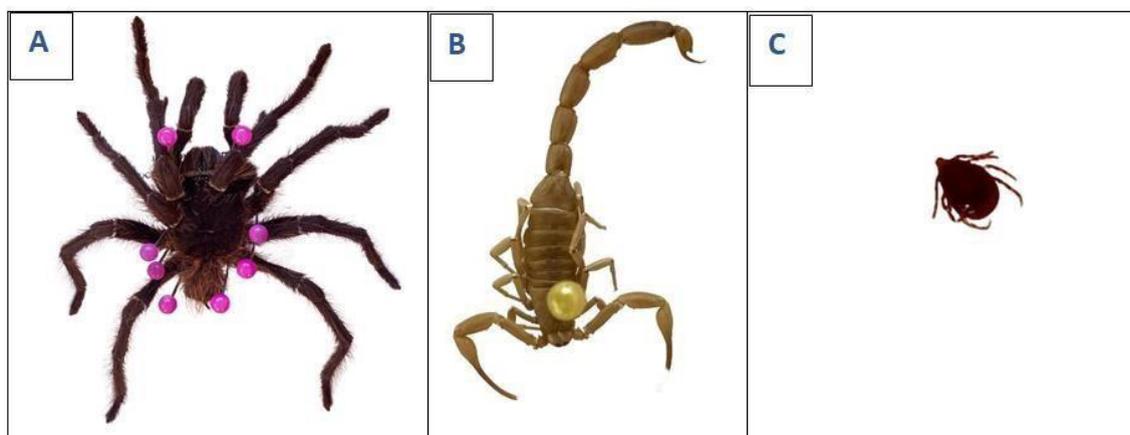
Quadro 8 - Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Díptera. (A) Mosca doméstica, (Família Muscidae); (B) Mosca varejeira, (Cuterebridae); (C) Mutuca, (Tabanidae); (D) Mosquito, (Tipuloide). Redenção, Ceará, 2023.



Quadro 9 - Artrópodes da Classe Insecta. Ordem Odonata, Phtiraptera e Isóptera. (A) Corta água, (Família Libellulidae); (B) Piolho humano, (Pediculidae); (C) Cupim, (Kalotermitidae). Redenção Ceará, 2023.



Quadro 10 – Artrópode da Classe Arachnida. Ordens Aranea, Scorpiones e Ixodida. (A) Aranha caranguejeira, (Família Theraphosidae); (B) Escorpião, (Buthidae); (C) Carrapato, (Ixodidae). Redenção, Ceará, 2023.



Abaixo apresentamos uma descrição de cada espécime com informações que podem auxiliar os professores a abordar a coleção em sala de aula. Todas as informações foram baseadas no livro de Entomologia geral (Farias, 2013).

Quadro 11 – Descrição das espécies de artrópodes presentes na coleção. Redenção Ceará, 2023.

CLASSE INSECTA
Ordem Hymenoptera
Mamangava - <i>Xylocopa frontalis</i>
Medem cerca de 3 cm de comprimento, e se assemelham a grandes abelhas peludas emitindo um zumbido alto ao voar. Possui comportamento solitário, sendo sociáveis somente em certas épocas do ano se organizando em colmeias. Não costumam ferrear, mas, caso sejam provocadas podem atacar várias vezes. Costumam fazer ninhos em trocos de árvores ou solo forrados com palha ou em jardins e buracos. Podem produzir mel, mas em poucas quantidades os armazenando em potes de cera.
Cavalo do Cão - <i>Pepsis frabricus</i>
Seu tamanho médio é de 5 cm de comprimento e seu ferrão 7 mm tornando sua picada a mais dolorosa do mundo. Se destaca com uma cor preta e castanha em suas asas. Alimenta-se de néctar e substâncias ricas em açúcar. É um tipo de vespa parasitoide que caçam aranhas para servirem de hospedeiras e futuras refeições para suas larvas. Vivem em áreas internas da natureza, sendo raramente vistos em espaços urbanos.
Abelha Italiana - <i>Apis linguística</i>
Medem entre 12 e 13 mm de comprimento apresentando faixas amarelas nos segmentos abdominais e possui uma grande língua que pode chegar a medir 6 mm de comprimento. O seu baixo sentido de orientação permite que elas errem o local de sua colmeia, as levando a invadirem colmeias alheias. São essenciais para a produção de mel devido sua baixa agressividade e rápida produção de favos de mel o que as torna aliadas na economia industrial.
Marimbondo Caboclo - <i>Polistes canadenses</i>
Possuem corpo marrom escuro, asas pretas arroxeadas, e tamanho variado de 24,5 mm de comprimento. Seu abdome é pedunculado, asas membranosas, antenas menores que o corpo e apresentam aparelho bucal mastigador. Sua alimentação varia de pequenos animais, néctar e pólen. Seus ninhos podem ser encontrados em construções humanas ou em locais abertos como em troncos de árvores.

Saraça - <i>Camponotus atriceps</i>
São formigas que constroem seus ninhos em cupinzeiros abandonados ou bambu, em madeira morta e úmida. Também podem ser encontradas em habitações urbanas, onde atacam produtos alimentícios armazenados. Podem variar de tamanho entre 0,65 e 2,5 cm de comprimento. Sua alimentação se baseia em alimentos açucarados e insetos mortos como mosquitos, moscas e larvas.
Tanajura - <i>Atta cephalotes</i>
Possuem olhos compostos, três pares de pernas, um par de antenas. Seu aparelho bucal do tipo mastigador apresenta um par de mandíbulas essencial para seu tipo de vida. Geralmente os machos possuem asas enquanto entre as fêmeas, somente a rainha possuem. Apresentam comportamento sociais e possui um ritual de acasalamento. Alimentam-se de fungos obtidos de pedaços de folhas forrageadas podendo ser encontradas em plantações.
Ordem Blattaria
Barata doméstica - <i>Periplaneta americana</i>
Medem cerca de 30 mm de comprimento, formato ovular achatado dorso-ventralmente e com coloração escura. Cabeça curta e subtriangular, com a abertura bucal trituradora, antenas longas e filiformes, dois ocelos e olhos compostos, três pares de pernas e dois pares de asas quando presentes. São animais onívoros com preferência em doces, alimentos gordurosos e de origem animal. São encontradas em lugares quentes e húmidos especialmente em edificações humanas e esgoto.
Barata cascuda - <i>Blaberus giganteus</i>
Podem medir de 7 a 10 cm de comprimento. Essas baratas possuem corpo achatado o que lhes permite esconder-se de predadores em fendas. Os adultos têm dois pares de asas, enquanto as fêmeas são mais pesadas e pouco aderem ao voo. Tem preferência por habitats de alta humidade e pouca luz, com cavernas, fendas em rochas e ocos de árvores.
Ordem Lepidoptera
Mariposa - <i>Eumorpha fasciatus</i>
Possuem hábitos noturnos, olhos compostos, antenas filiformes ou pectinadas, aparelho bucal sugador, asas cobertas com escamas e corpo avantajado. Alimentam-se de néctar e seu tamanho é bastante variado. Podem ser encontradas em locais iluminados atraídos pelas luzes de lâmpadas e em sobre as plantas em flores e frutas.
Borboleta - <i>Anartia jatrophae</i>
Possuem dois pares de asas membranosas cobertas de escamas, aparelho bucal adaptado a sucção. Se diferenciam das mariposas pelas antenas retilíneas com uma estrutura

<p>redonda na ponta, hábitos de vida diurnos e asas em posição vertical quando em repouso. Alimentam-se de néctar de flores e de sucos das frutas, podendo ser encontradas em jardim em ambientes abertos.</p>
<p>Ordem Hemiptera</p>
<p>Barata D'água - <i>Lethocerus americanos</i></p>
<p>Podem chegar a 10,5 cm de comprimento, com corpo largo e achatado e coloração castanha e asas acinzentadas. Pernas anteriores em formato de garra adaptadas para a captura de presas e pernas posteriores achatadas ajustadas para a natação. Com seu aparelho bucal picador-sugador, libera uma saliva digestiva no interior da presa. Costumam se alimentar de alguns moluscos, girinos e pequenos peixes. Podem ser encontradas em lagoas de água doce e pequenos córregos.</p>
<p>Cigarra - <i>Neotibicen tibicen</i></p>
<p>Medem de 15 a 66 mm de comprimento e cores entre marrom e preta acinzentado. Possuem duas antenas, dois olhos compostos e três olhos simples, um par de asas e três pares de pernas, espiráculos para respiração. No interior dos machos, desenvolvem-se músculos e elemento que soltam o som do seu canto para atrair a fêmea. Apresentam um bico cumprido para sugar a seiva de árvores em que geralmente vivem. Podem ser encontradas em árvores em regiões tropicais.</p>
<p>Maria Fedida - <i>Nezara viridula</i></p>
<p>Na fase adulta pode chegar a 15 mm de comprimento. Possui formato achatado e sua cor pode variar entre verde claro e escuro e suas antenas avermelhadas. Exalam um odor ao se sentirem ameaçadas. Podem ser encontradas em plantações se alimentando de frutos e sementes, podendo se alimentar também de pedúnculo foliar.</p>
<p>Ordem Coleoptera</p>
<p>Potó - <i>Epicauta Dejean</i></p>
<p>Possuem tamanho entre 1,5 à 2,5 cm de comprimento com corpo alongado, cabeça larga e vertical, apresentam um prototórax que separa sua cabeça do resto do corpo. Ao serem atacados, expelem um líquido vesicante amarelo que ao entrar em contato com a pele humana provoca irritação cutânea em forma de bolha. Podem ser encontrados em próximos a luzes da cidade e em lugares quentes. Alimentam-se de plantas atacando folhagens e rebentos juvenis.</p>
<p>Serra Pau - <i>Trachyderes succinctus</i></p>
<p>Possuem tamanho e cores variadas podendo chegar a 20 cm de comprimento. As longas antenas estão presentes principalmente nos machos. Vivem em árvores e plantas</p>

<p>onde se alimentam de pólen, podendo também consumir frutos maduros. Podem ser encontrados em florestas ou em meio urbano atraídos pela luz da cidade.</p>
<p>Rola Bosta - <i>Hemiphileurus illatus</i></p>
<p>Possui tamanho variado entre 7 e 13 mm de comprimento, 3 pares de pernas com as anteriores escavadoras tendo os machos um par de chifres bastante desenvolvidos, sua cor pode variar de marrom escuro a bege com asas duras chamadas de élitros. São animais que se alimentam de fezes denominados coprófagos. Apresenta um grande valor econômico, uma vez que são introduzidas em pastagens para o controle biológico de espécies de moscas.</p>
<p>Joaninha - <i>Cycloneda sanguínea</i></p>
<p>Com corpo arredondado com cabeça pequena e antenas curtas com asas membranosas protegidas por uma carapaça quitinosas. Possuem cores bastante variadas podendo medir de 0,8 mm a 1,8 cm de comprimento. São animais predadores alimentando-se principalmente de pulgões, mas que também podem utilizar folhas, fungos ou mel como alimento. Por serem predadores de pragas agrícolas, são consideradas aliadas da agricultura.</p>
<p style="text-align: center;">Ordem Orthoptera</p>
<p>Gafanhoto Verde - <i>Tropidacris colaris</i></p>
<p>Podem apresentar coloração variada sendo em sua maioria, verdes. Seu tamanho pode chegar a 10 cm de comprimento. Possuem dois pares de asas na maioria das espécies, podendo algumas serem desprovidas delas. As asas anteriores apresentam aspecto coriáceo enquanto a asas posteriores são membranosas. Seu último par de pernas são adaptados ao salto, sendo bastante alongadas em comparação as outras. Apresentam aparelho bucal mastigador e podem ser encontrados em plantações. A depender da espécie, produzem sons à medida que atritam as pernas na parte posterior das asas ou durante o voo. Muitas espécies possuem hábitos solitários não sendo estas, consideradas pragas agrícolas.</p>
<p>Mané Magro - <i>Stiphra robusta</i></p>
<p>São animais inofensivos com corpo bastante alongado em tons castanho-escuro lembrando um graveto, característica que lhes permite a camuflagem. Possui o último par de pernas adaptados para o salto, cabeça comprida com olhos longe da boca, antenas muito curtas e são desprovidos de asas. São animais herbívoros e possuem um aparelho bucal do tipo mastigador, podendo acabar com plantações inteiras o que torna algumas espécies verdadeiras pragas agrícolas.</p>
<p style="text-align: center;">Ordem Díptera</p>
<p>Mosca doméstica - <i>Musca domésticus</i></p>

<p>Medem cerca de 5 a 8 mm de comprimento com coloração cinzenta no tórax e quatro linhas longitudinais no dorso e seu corpo é parcialmente coberto por pelos. Seu ciclo de vida varia entre 25 e 30 dias. Possuem olhos compostos avermelhados, duas asas funcionais e duas estabilizam o voo. Essas espécies conseguem conviver com os seres humanos embora sejam transmissoras de doenças que são disseminadas através de suas patas ou aparelho bucal ductor. São consideradas pragas domésticas e alimentam-se de excrementos, resíduos e matéria orgânica em decomposição.</p>
<p>Mosca Varejeira - <i>Dermatobia hominis</i></p>
<p>Podem alcançar o tamanho de 1,5 cm de comprimento, possuindo uma cor esverdeada. São encontradas em lixões, locais de abate de animais, feiras de ruas e lugares com muita sujeira. Alimentam-se de resíduos, excrementos e matéria orgânica em decomposição podendo provocar doenças aos seres humanos e a outros animais, uma vez que, depositam seus ovos em feridas onde suas larvas se desenvolvem levando ao surgimento de problemas no local.</p>
<p>Mutuca - <i>Chrysops relictus</i></p>
<p>Com corpo médio e robusto, as mutucas são caracterizadas por atacarem seres humanos e outros animais para sugarem seu sangue. Somente as fêmeas são hematófagas, pois precisam do sangue para nutrição de seus ovos enquanto o macho se alimenta de néctar, seivas e fezes. Ao atacar humanos gado e outros animais, fazem uso de uma estrutura bucal denominado estilete, com o qual faz um corte na pele sugando dessa forma, o sangue. Podem ser encontradas perto de ambientes aquáticos, em árvores e locais sombreados.</p>
<p>Mosquito - <i>Nephrotoma appendiculata</i></p>
<p>Possuem pernas muito longas e finas chegando os adultos a medirem de 2 a 60 mm de comprimento. Algumas espécies podem alcançar 100 mm de comprimento. Apresentam aparelhos bucais alongados, mas que não servem para picar ou sugar. São semelhantes aos mosquitos sugadores de sangue, contudo, os hábitos alimentares dessa espécie não envolvem hematofagia. Alimentam-se principalmente de outros mosquitos menores ou néctar e podem ser encontrados em regiões húmidas com temperaturas suaves.</p>
<p style="text-align: center;">Ordem Odonata</p>
<p>Corta Água - <i>Trithemis annulata</i></p>
<p>Corpo fusiforme com abdome bastante alongado, olhos compostos e dois pares de asas semitransparentes e mandíbulas adaptadas a mastigação. Alimentam-se de outros insetos como moscas e mosquitos. São normalmente encontrados próximos a corpos de</p>

<p>água permanentes ou temporários. Possui tamanhos variados entre 2 e 19 cm.</p>
<p>Ordem Phthiraptera</p>
<p>Piolho humano - <i>Pediculus humanus</i></p>
<p>Inseto com tamanho variado entre 0,3 a 8 mm de comprimento. São considerados ectoparasitas obrigatórios de mamíferos e aves. Possuem corpo achatado, pernas robustas e garras que se fixam aos cabelos, não possuem asas e sua coloração variam entre cinza ou bege, mas após se alimentarem podem ficar escuros. Olhos, antenas e palpos maxilares podem estar presentes ou ausentes. Seu parênto bucal é do tipo mastigador com um par de mandíbulas adaptadas a descamação da pele. São indivíduos hematófagos e causadores de doenças como a pediculose dentre outras.</p>
<p>Ordem Isóptera</p>
<p>Cupim - <i>Coptotermes formosanus</i></p>
<p>São insetos com comportamento social, com aparelho mastigador ao qual usa para devastar a madeira sendo um animal com um acentuado poder de destruição considerados dessa forma, pragas em ambientes urbanos. Com tamanho de até 2,5 cm de comprimento, constroem ninhos em chamados cupinzeiros feitos de terra, madeira fragmentada ou excrementos, podendo atingir metros de altura. Para fugirem de predadores e exposição solar, constroem túneis aos quais utilizam como proteção para se locomoverem.</p>
<p>CLASSE ARACHNIDA</p>
<p>Ordem Aranea</p>
<p>Aranha caranguejeira - <i>Lasiadora parahybana</i></p>
<p>São aranhas que se destacam pelo seu tamanho grande e peluda. Seu corpo é coberto por cerdas que atuam como sensores e defesa provocando irritações ou até mesmo reações alérgicas graves ou fatais. São encontradas em casca de árvores, tocas e pedras durante o dia, porém, saem para caçar no período da noite, podendo serem vistas também em casas em centros urbanos. São animais carnívoros alimentando-se de pequenos pássaros, roedores, lagartos entre outros, e seu veneno não são suficientes para provocarem acidentes graves.</p>
<p>Ordem Scorpiones</p>
<p>Escorpião - <i>Tityus serrulatus</i></p>
<p>Com corpo alongado e quelíceras com três artículos, medem de 10 a 12 cm de comprimento. São animais carnívoros com hábitos noturnos se protegendo de predadores durante o dia em troncos e cascas de árvores. Suas presas são detectadas por vibrações no solo, no ar ou por sinais químicos, sendo sua alimentação baseada em aranhas, lagartos e</p>

insetos. Seu veneno é inoculado por um ferrão denominado “telson” localizado no final de seu metassoma. Todas as espécies são venenosas sendo algumas mortais para seres humanos.

Ordem Ixodida

Carrapato - *Rhipicephalus sanguineus*

Medindo a partir de 0,25 mm de diâmetro, os carrapatos possuem formato plano em jejum e oval ou esférico após se alimentar. São indivíduos ectoparasitas, hematófagos e vetores de doenças aos seres humanos e outros animais que parasitam. Usam seu aparelho bucal composto por quelíceras e pedipalpos para sugarem o sangue de seus hospedeiros causando grandes prejuízos uma vez que, atrasa o seu desenvolvimento do animal, promovem a perda de sangue, provocam irritação e doenças como a febre maculosa.

Fonte: Autor (2023)

A coleção zoológica é vista por muitos autores como sendo um material didático que apresenta diversas dificuldades em sua elaboração, visto que todo o processo, passa por várias etapas desde a coleta dos espécimes até sua fase final de identificação. Apresentando fatores limitantes para sua construção, sendo estas relacionadas principalmente com a disponibilidade de tempo do professor, equipamentos e instalações adequadas, esse instrumento se torna incomum no ambiente escolar (Krasilchik, 2008). Contudo, a coleção não apresenta um custo financeiro significativo sendo um recurso de baixo custo aumentando as chances de ser utilizada como modelo didático no ensino básico (Santos e Souto, 2011).

Com relação a coleta dos espécimes, a maioria foram coletados de forma direta utilizando pinça e potes de coleta e materiais improvisados para a captura não apresentando dificuldades consideráveis mostrando uma real acessibilidade a esses animais. Segundo Triplehorn e Johnson 2015, já foram desenvolvidas várias formas de coleta de insetos tais como: rede entomológica, rede de varredura, funil de Berlese, vidraria, isca, guarda-chuva entomológico, coleta noturna, armadilha de queda (*pitfall*), bandejas coloridas, armadilhas com feromônio, adesivas, armadilha de solo e armadilha luminosa, dentre outras criando inúmeras possibilidades de captura para diferentes espécies de insetos.

A maioria dos espécimes foram coletados durante o período chuvoso o que resultou em sua maior diversidade, fato que está relacionado a fatores climáticos e bióticos como sazonalidade que existe entre o período seco e o chuvoso, sendo o último, responsável por uma umidade relativa ocasionando uma maior disponibilidade de alimentos (Wolda, 1978^a; 1978^b). Esses artrópodes podem ser utilizados em diversas áreas principalmente em práticas

de educação ambiental demonstrando um ótimo instrumento para promover a compreensão do ecossistema natural e urbano a partir de sua alta diversidade, ocorrência em jardins, domicílios, ruas e parques urbanos (Da Costa e Gonçalves, 2018).

Aos animais presentes na coleção, alguns possuem características que podem apresentar uma ameaça para quem os coleta. Abelhas, vespas e escorpiões são animais que possuem veneno podendo desencadear sérios problemas de saúde ao indivíduo (Puerto, 2017). Dessa forma, é necessário bastante atenção e os cuidados devidos durante a coleta e o manuseio dos espécimes ainda com vida. É importante salientar que, as características morfológicas dos insetos são essenciais no processo de identificação tornando-se necessária sua conservação durante a coleta, armazenamento e montagem da coleção (Almeida *et al.*, 1998). Tais características que podem ter relação com a coloração, dentre outros fatores, representam um elevado potencial de atratividade para os estudantes favorecendo o processo de aprendizado (Santos e Souto, 2011).

Através da coleção é possível uma interação maior entre os alunos sobre informações pré-existentes entre eles. Silva e Lima 2018, apontam a abordagem dos insetos no ensino de Ciências/Biologia no Ensino Fundamental e Médio, somente à sua morfologia e memorização de suas funções, desconsiderando sua importância em vários aspectos e ramo da ciência, fato que é desencadeado pela falta de tempo, recursos didáticos e temáticas que estejam além dos destacados nos livros didáticos.

A construção da caixa zoológica bem como as informações extraídas dos espécimes, trará para os alunos do Ensino Básico a possibilidade de identificar insetos atuantes no processo de polinização, dispersores de grãos de pólen, agentes de controle biológico, insetos causadores de pragas agrícolas, insetos disseminadores de doenças dentre outros (Pires, 2016). Como destacado por Wardenski e Giannella (2017), é preciso pensar em intervenções educativas que visem uma abordagem contextualizada que levem os alunos a compreenderem os insetos como seres essenciais para o ecossistema e o desenvolvimento humano, minimizando o pensamento equivocado estabelecido sobre eles.

A utilização de métodos diferenciados em sala de aula, pode auxiliar no estudo de temas do cotidiano se tornando uma alternativa viável para uma aprendizagem significativa. Como ressaltado por Matos *et al.*, (2009), atrair a participação dos alunos promovendo a integração entre conteúdo e desenvolvimento de aulas práticas, é um dos fatores que

corroborar para um melhor desenvolvimento de conhecimentos principalmente quando estiver relacionado com o cotidiano do aluno.

Aragão e Alves-Filho, 2016, apontam como sendo um problema recorrente em sala de aula, as metodologias utilizadas na abordagem de conteúdos ministrados, em que a contextualização não se relaciona com o cotidiano dos estudantes. Portanto, a coleção pode se tornar uma importante ferramenta capaz de promover essa integração e facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coleções de insetos são de suma importância para o ensino de artrópodes terrestres no Ensino Básico, visto que a partir dela, é possível trabalhar diversas temáticas de ensino voltadas para a conservação e conscientização do ecossistema, assim como para os devidos cuidados estabelecidos na convivência com eles. A coleção não manifestou dificuldades significativas durante sua construção, muito embora todo o processo de elaboração seja dependente de tempo, conhecimento e disponibilidade do professor, assim como na ocorrência dos espécimes em determinados períodos do ano, o que aparece como a real dificuldade na produção da caixa. Contudo, a coleção se mostra fácil e viável de ser reaplicada por professores que tenham a intenção de tornar suas aulas mais dinâmicas e atrativas.

A partir desse trabalho é possível perceber o uso das coleções zoológicas como estratégia para desenvolver aulas mais dinamizadas e interativas entre os alunos como forma de aumentar sua percepção em relação ao que se foi construído e disseminado por gerações sobre os insetos, desconstruindo ideias equivocadas e críticas negativas uma vez desenvolvida sobre sua representatividade.

Esse trabalho pode auxiliar o professor de Ciências na construção de suas próprias coleções zoológicas, na divulgação de espécimes locais, pode contribuir com o acervo de laboratório de zoologia podendo dessa forma, ser visitado por escolas ou participar de eventos de divulgação científica. Pode ainda contribuir significativamente para novas pesquisas que visem ampliar o conhecimento de estudantes em muitos ramos da Ciência principalmente na educação básica que apresenta carência em estudos mais aprofundados sobre a importância e conservação dos insetos. Conclui-se dessa forma que, a coleção se mostra como uma possibilidade nas reconstruções conceituais ressaltando os serviços ecológicos e trabalhar a conservação das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.; CIBELE, S. & MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 1998. 78 p.
- ANDEF. **Defesa Vegetal**, n. 19, 1987.
- ARAGÃO, P. T. Teles Dourado; ALVES-FILHO, João Garcia. **Importância das aulas práticas no Ensino de Biologia, segundo avaliação de alunos de uma escola da cidade de Sobral/CE**. Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA, 2016.
- BAPTISTA, G. C. S.; NETO, Costa; DE SANTANA, E. Reunião de Feira. **Conhecendo os insetos na escola**. 2004. Jornal da Ciência, E-mail, v. 2660.
- BENTO. J. M. S. Perdas por insetos na agricultura. **Ação ambiental II**, v. 4, p. 19-21, 1999.
- BERENBAUM, M.R. **Bugs in the system: insects and their impact on human affairs**. Perseus. Massachusetts. 377 pp. 1995.
- BORTOLINI, P. C. *et al.* 2012. "Construção de coleção entomológica como instrumento didático-científico de biologia para o ensino médio do município de Palmas, PR." *II Contextos e Conceitos - Mostra de Produção Científica e Extensão*. IFPR, Palmas, PR.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_em_baixa_site.pdf Acesso em: 10 novembro 2023.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. (3ª Ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- BULL, D. & HATHAWAY, D. **Pragas e Venenos no Brasil e no Terceiro Mundo**. Petrópolis. Ed. Vozes. 1986.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 5 ed. Curitiba: UFPR. p. 477-481. 2010.
- CAMARGO, A. J. A. de. **Coleções zoológicas: importância estratégica para o país e para o agronegócio em particular**. Embrapa, Brasília, 2009.
- CARRERA, M. Entomofagia humana. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 36: pag. 889-894. 1992.
- CÉSAR, S. J.; SEZAR, S.; CALDINI, J. N. Biologia-volume único. **Saraiva**, v. 53, 1998.
- COSTA NETO, E.M. Insetos como fonte de alimento para o homem: valoração de recursos considerados repugnantes. **Interciência**, v.28, n.3, pag. 136-140. 2003.
- DA COSTA, E. M. P.; GONÇALVES, N. G. G. **O borboletário como um laboratório vivo para compreender a natureza na interação homem-planta-inseto-ambiente**. Fortaleza [CE]: Encontros Universitários da UFC, v.3, n.1, 2018.
- DALY, H. V.; DOYEN, J. T. & PURCELL III, A. H. **Introduction to insect biology and diversity**. 2. ed. Oxford – New York: Oxford University Press, 1998. SAÚDE-

GUIMARÃES, D. A.; FARIA, A. R. Substâncias da natureza com atividade anti *Trypanosoma cruzi*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 17, n° 3, p. 455-465, jul-set. 2007.

FARIAS, Paulo Roberto Silva. *Manual de entomologia geral*. **Belém: Editora da Ufra**, 2013.

FERREIRA, A. B. de H. **Mini Aurélio**: o dicionário da língua portuguesa. 8ª. Ed. Curitiba: Positivo, 2010.

GARCIA, F. R. M. **Zoologia Agrícola: manual ecológico de pragas**. (2ª ed.). Porto Alegre: Rígel, 2002.

GILLOT, C. **Entomology**. 3. ed. Netherlands: Springer, 2005.

GORDH, G.; HEADRICK. **A dictionary of Entomology**. United Kingdom: CABI Publishing, 2001. 1032 p.

GULLAN, P. J.; RASTON, P. S. **The Insects: an outline of Entomology**. Chapman & Hall, 1994. 491 p.

GULLAN, P.J.; CRASTON, P.S. **The Insects: an outline of entomology**. 3. ed. Victoria, Australia: Blackwell Publishing, 2005.

HILL, D. **The economic importance of insects**. London: Chapman & Hall, 1997. 395 p. Koogan, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LAGE, V. C.; POMPILHO, W. M.; SILVA, F. S. A importância dos livros didáticos para o ensino dos insetos. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 4, n. 7, p. 37-42, 2012.

Leal, D., de Oliveira, E. P., da Silva, J. K., Bosso, M. K., Batista, W. D. S. D. C., Böhm, F. M. L. Z., & Neves, G. Y. S. (2011). Produção E Divulgação De Material Didáticopedagógico Sobre Os Insetos No Ensino Fundamental. **Revista Diálogos & Saberes**, 7(1).

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, A. D. Ecologia Médica: uma visão holística no contexto das enfermidades humanas. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Universidade do Estado da Bahia, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia – BA. 38(2), p. 165-172, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbem/v38n2/a02v38n2.pdf>. Acessado em 10 de novembro de 2023.

LIMA, G. S. N.; CAJAIBA, R. L.; SOUSA, E. S. **Percepção e classificação de insetos por moradores da Comunidade Vila Pindaré, Buriticupu, Maranhão** - estudo de caso. *Enciclopédia Biosfera*, v. 17, n. 32, p. 1-11, 2020.

LINASSI, R. **Antropoentomofagia: alimentação exótica ou alternativa?** 2011. Disponível em: <<http://www.waldemarguimaraes.com.br/2011/06/12/antropoentomofagia-alimentação-exótica-ou-alternativa/>>. Acessado em: 10 out. 2023.

MAGALHÃES, A. P. F. **Como os insetos são levados às escolas: Uma análise de livros didáticos de ciências**. 2013. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) - Curso de

Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2013.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, v. 09, n. 01, p. 19-23, 2009.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: os seres vivos**. Volume 2: ensino médio – 2 ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

MONARCO, L. M.; MEIRELES, F. C.; ABDULLATIF, M. T. G. V (ORG). **Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias**. 2.ed.rev.ampl. – São Paulo: Instituto Butantan, 2017. 40 p.

MUNHOZ, E. M. B.; SILVEIRA, M. S.; LIMA, J. S. **Confecção de caixa entomológica como estratégia de mediação do conhecimento científico no ensino fundamental**. In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, III Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE, V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA UNESCO) e IX Encontro Nacional Sobre Atendimento Escolar Hospitalar - ENAEH, 2015, Curitiba, Anais... Curitiba, 2015. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22097_10720.pdf > Acesso em: 10 nov. 2023.

OLIVEIRA, H. F. A.; COSTA, C. F.; SASSI, R. **Relatos de acidentes por animais peçonhentos e medicina popular em agricultores de Cuité, região do Curimataú, Paraíba, Brasil**. In: Rev Bras Epidemiol. 16 (3): 633-643, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbepid/v16n3/pt_1415-790X-rbepid-16-03-00633.pdf. Acessado em nov. de 2023.

PAPAVERO, N.; MARTINS, U. R. Itens da publicação taxonômica. In: PAPAVERO, para o agronegócio em particular. **Portal do Agronegócio**, 2009.

PEIXOTO, A.L.; BARBOSA, M.R.V.; CANHOS, D.A.L.; MAIA, L.C. **Coleções botânicas: objetos e dados para a ciência**. Cultura Material e Patrimônio de C&T, p. 315-326, 2007.

PEREIRA, Adriana Couto. **O uso de coleções entomológicas como ferramenta de ensino na educação básica no Brasil**. Revista da SBEnBio, n. 9, p. 4437- 4448, 2016.

PIMENTEL, D.; LACH, L.; ZUNIGA, R.; MORRISON, D. Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States. **BioScience**, v. 50, n. 1, p. 53-65, 2000.

PINHEIRO, M.S.; SOPEL, J.M.; BORDIN, J. **Confecção de uma coleção didática para o ensino de Zoologia: Conhecer para preservar o Litoral Norte do Rio Grande do Sul**. Scientia Cum Industria, v.5, n.3, p.156-160, 2017.

PIRES, E. M. Controle biológico: Estudos, aplicações e métodos de predadores asopíneos no Brasil. **Editora UFV, Viçosa, MG**, 2016.

Puerto, G., Sant'anna, S. S., Grego, K. F., Antoniazzi, M. M., Jared, C., Candido, D. M., ... & Malaque, C. M. S. A. (2017). **Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias**.

RAMOS-ELORDUY, J. 2000. La entomología actual em México en la alimentación humana, em la medicina tradicional y em la reciclaje y alimentación animal. **Memórias del 35° Congresso Nacional de Entomologia**. p. 3-46.

RIVERS, D.B. **Insects: evolutionary success, unrivaled diversity, and world domination**. JHU Press, 2017.

RUPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.

SANTOS, D. C. de J., SOUTO, L de S. (2011). Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. *Scientia plena*, 7(5), 1-8.

SAÚDE-GUIMARÃES, D. A.; FARIA, A. R. **Substâncias da natureza com atividade anti-Trypanosoma cruzi**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 17, n° 3, p. 455-465, jul-set. 2007.

SILVA JÚNIOR. A. N.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o ensino de ciências e biologia na educação básica: o caminho para construção do conhecimento científico e biotecnológico. **Democratizar**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-15, jan./abr., 2008.

SANTOS SILVA, M. D. A., Soares, I. R., Alves, F. C., & dos Santos, M. D. N. B. (2012, April). Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8° e 9° anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. In *VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*.

SILVA, M. D. A., SOARES, I. R., ALVES, F. C., & SANTOS, M. D. N. B. Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8° e 9° anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí - Congresso Norte e Nordeste de pesquisa e inovação, 7. 2012, Palmas. **Anais...** Palmas, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>> Acesso em: 10 nov. 2023.

SILVA, T. M. D. S. (2018). O uso de coleções entomológicas como ferramenta no ensino de biologia. *Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, 11(1).

SILVA, T. V.; LIMA, K. E.C. Etnoentomologia: percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos e suas importâncias. In: **V Congresso Nacional de Educação-VCONEDU, Recife. Anais. 2018.**

SOUSA-LOPES, B. Sobre o uso de uma coleção entomológica como ferramenta didática no ensino médio noturno e a percepção de fatores que influenciam o baixo rendimento escolar. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 8, p. 250-260, 2017.

SOUZA, D. **Breve histórico da entomologia**: a ciência por trás dos insetos. 2015. Disponível em: <<http://www.euquerobiologia.com.br/2015/12/breve-historicodaentomologia-a-ciencia-por-tras-dos-insetos.html>> Acesso em: 10 nov. 2023.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; OLDRINI, B. B. Odonata. In: FROEHLICH, C. G. (Org.) **Guia on-line**: Identificação de larvas de insetos aquáticos do Estado de São Paulo, 2007. Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online> Acesso em: 10 nov. 2023.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, Anais... Maringá: UEM, 2007.

TARTAROTTI, E.; AZEREDO-OLIVEIRA, M. T. V., CERON, C. R. **Problemática vetorial da doença de Chagas.** Arq. Ciênc. Saúde, v. 11, n° 1, p. 44-47. 2004.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.

TERRAMERICA. 2013. Meio Ambiente e Cidadania. **Barreiras ao Mercado de Insetos.** Edição 669 de 01 jul. 2013.

TONINI, L.; SARMENTO, M.; ROLDI, M. M. A coleção didática de peixes no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), Santa Tereza, Espírito Santo, Brasil: subsídios para o ensino de zoologia. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 38, n. 4, 2016, p. 347-362.

TRIPLEHORN, C. A; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 809 p.

WARDENSKI, R. F.; GIANNELLA, T. R. Insetos no ensino de ciências: objetivos, abordagens e estratégias pedagógicas. **Anais... XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

WOLDA, H. Fluctuations in abundance of tropical insects. **The American Naturalist**, [S l.], v.112, n.988, p.1017-1045, 1978^a

WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, [S.l.], v.47, p.369-381, 1978^b.