UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - RIO CLARO

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LARA VARGAS BUENO

A IMPORTÂNCIA DO OLHAR ECOLÓGICO-EVOLUTIVO DE COLEÇÕES ZOOLÓGICAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DO EUCALIPTO DE RIO CLARO-SP

Rio Claro - SP
2023

LARA VARGAS BUENO

A IMPORTÂNCIA DO OLHAR ECOLÓGICO-EVOLUTIVO DE COLEÇÕES ZOOLÓGICAS:
UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DO EUCALIPTO DE RIO CLARO-SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas

Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

Coorientador: Claúdio José Von Zuben

Rio Claro - SP
2023

B928i

Bueno, Lara Vargas

A importância do olhar ecológico-evolutivo de coleções zoológicas : um estudo de caso no Museu do Eucalipto de Rio Claro-SP / Lara Vargas Bueno. -- Rio Claro, 2023

102 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

Coorientador: Cláudio José Von Zuben

1. Especies zoologicas Coleções e preservação. 2. Artrópodes. 3. Insetos. 4. Evolução. 5. Museus e comunidade. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

LARA VARGAS BUENO

A IMPORTÂNCIA DO OLHAR ECOLÓGICO-EVOLUTIVO DE COLEÇÕES ZOOLÓGICAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DO EUCALIPTO DE RIO CLARO-SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do grau de Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci (orientador)
Prof. Dr. Claúdio José Von Zuben (coorientador)
Prof. Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo
Prof. Dra. Patricia Pasquali Parise Maltempi

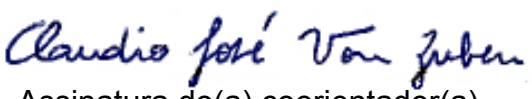
Aprovado em: 8 de novembro de 2023



Assinatura da discente



Assinatura do(a) orientador(a)



Assinatura do(a) coorientador(a)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo acerca da importância sob uma perspectiva ecológica-evolutiva de coleções zoológicas expostas que apresentam a diversidade de artrópodes. Para tal, foi realizado um estudo de caso do Museu do Eucalipto, no município de Rio Claro, em que duas salas em específico (salas 13 e 14) apresentam exposições voltadas para os insetos-praga e a diversidade de artrópodes, respectivamente. Como instrumentos de coleta de dados, foram desenvolvidas pesquisas bibliográficas de forma a embasar e produzir uma proposta de projeto e um projeto executivo de renovação das exposições citadas através da parceria entre a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA) e o projeto de extensão Museu de Zoologia da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, com a finalidade analisar a contribuição das exposições de coleções biológicas, com enfoque nas coleções zoológicas de insetos, para a comunidade do município. Obteve-se como resultados a produção de documentos de projeto básico e executivo, a criação de 10 banners e 3 painéis com textos informativos, didáticos e integrativos com o Museu Virtual de Zoologia, além da elaboração de propostas didáticas com kits de caixas entomológicas e roteiros de aula prática. Assim, este trabalho busca destacar a contribuição de coleções zoológicas para a criação de subsídios ao letramento científico por meio de exposições aplicadas à evolução e ecologia dos artrópodes e de sua megadiversidade.

Palavras-chave: Coleções zoológicas; Artrópodes; Insetos; Evolução; Museu do Eucalipto.

ABSTRACT

The aim of the present work is to present a study on the significance of ecological-evolutionary perspective of exposed zoological collections that present the arthropod diversity. For this purpose, a case study was conducted at the Eucalyptus Museum in the municipality of Rio Claro, where exhibitions focusing on insect pests and arthropod diversity are presented in two specific rooms (13 and 14), respectively. As a data collection tool, bibliographic research was developed to support and create a project proposal (basic and executive project) for the renewal of the above-mentioned exhibitions through the partnership between the Edmundo Navarro de Andrade State Forest and the Zoology Museum Extension Project of the São Paulo State University of Rio Claro, with the aim of analyzing the contribution of exhibitions of biological collections, with a focus on zoological collections of insects, to the community of the municipality. The results were the creation of basic and executive project documents, the creation of 10 banners and 3 panels with informative, didactic text and integration with the Virtual Zoological Museum, and the elaboration of didactic proposals with entomological box kits and practical teaching scripts. The aim of this work is therefore to highlight the contribution of zoological collections to creating subsidies for scientific education through exhibitions on the evolution and ecology of arthropods and their megadiversity.

Keywords: Zoological Collections; Arthropods; Insects; Evolution; Eucalyptus Museum.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPEF - Companhia Paulista de Estradas de Ferro

IBRAM - Instituto Brasileiro de Museus

ICOM - Conselho Internacional de Museus

FEENA - Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MuViZ - Museu Virtual de Zoologia

MZME - “Museu de Zoologia e Museu do Eucalipto: parceria para letramento científico e ações educativas em Rio Claro-SP”

RBCMU - Rede Brasileira de Coleções e Museus

SiBBr - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO…….. 7

1.1 Coleções zoológicas……. 10

1.2 Estudo de caso no Museu do Eucalipto..…….…… 14

1.3 Sala 14: Diversidade de artrópodes…….. 21

2. OBJETIVOS……..……. 24

2.1 Objetivo geral…….……..…… 24

2.2 Objetivos específicos…….……..…….. 24

3. METODOLOGIA GERAL..……... 25

4. RESULTADOS …….. 26

5. DISCUSSÃO…… 32

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS……..…….. 34

REFERÊNCIAS……..…….. 35

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO……. 39

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ANTERIOR À REVITALIZAÇÃO……. 42

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO POSTERIOR À REVITALIZAÇÃO….. 44

APÊNDICE D - PROPOSTA DE PROJETO DE REVITALIZAÇÃO…….. 46

APÊNDICE E - PROJETO EXECUTIVO…….. 66

APÊNDICE F - ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS……... 90

APÊNDICE G - TERMO DE EMPRÉSTIMO/DEVOLUÇÃO DE MATERIAIS…… 100

1. INTRODUÇÃO

Os museus são espaços institucionais de conservação e divulgação do conhecimento e da diversidade cultural multifacetada das sociedades, ao trazer a população ao passado de modo que reflitam sobre como o presente é permeado de acontecimentos de épocas anteriores (MARTINEZ, 2021). São nestes locais, públicos ou privados, onde acervos, patrimônios e coleções são compartilhadas em exposições para todos os públicos. Considerados como uma instituição secular, os museus foram centrais na produção de ciências e cultura, ao passo que, para Paulo Martinez:

> "Exercem papel fundamental na pesquisa, que sustenta os vários ramos em que se dividiu a ciência, particularmente porque agregam coleções das mais variadas características, coletadas e conservadas há anos, legados preciosos do trabalho de gerações de sujeitos históricos" (MARTINEZ, 2020).

Desde o seu surgimento como “Gabinetes de Curiosidades”, os museus são instituições que resguardam a cultura e história material e imaterial da humanidade por meio da coleção de diversos objetos valiosos, raros e antigos da História, e da observação e contemplação dos visitantes aos itens expostos (INGENITO, 2014). Ao atravessar um processo de reestruturação do espaço físico e na introdução de objetivos educacionais (MARANDINO, 2009), trouxe para si uma nova forma de refletir, ensinar e divulgar os conhecimentos ali estudados e preservados. Por meio de uma nova configuração, os museus tornaram-se espaços informais de ensino (FALASCHI, 2011) e fontes de coleções inestimáveis para a ciência.

Nesse sentido, a nova definição de “Museu” pela Comitê Internacional de Museus (ICOM) à Conferência Geral na cidade de Praga (República Tcheca) em 2022 condiz com a proposta destas instituições:

> “uma instituição permanente, sem fins lucrativos e ao serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos” (ICOM, 2022).

Tais coleções museológicas são definidas como um conjunto de objetos materiais ou imateriais (obras, artefatos, mentefatos, espécimes, documentos arquivísticos, testemunhos, etc.) que um indivíduo, ou um estabelecimento, se responsabilizou pela reunião, classificação, seleção e conservação e que, com

frequência, é comunicada a um público moderadamente vasto, seja esta uma coleção pública ou privada (DESVALLÉES, MAIRESSE, 2013). Sendo assim, eles são constituídos por um agrupamento coeso e relevante, que são conservados devido ao valor inestimável e único, e apresentam formas de conservação e importâncias diversas respectivas ao seu objetivo, além de fornecerem subsídios para a construção do conhecimento científico para adiante das instituições de ensino formal, tal como escolas e universidades (DESVALLÉES, MAIRESSE, 2013).

Dentre as coleções presentes em instituições de ensino como universidades e museus de história natural e centros de ciências, estão as coleções biológicas. Elas podem ser compreendidas como um conjunto de organismos que se encontram preservados fora de seu ambiente natural (ARANDA, 2014), os quais muitas vezes são o único registro de espécies extintas ou de espécies pouco vistas na natureza sob sua forma selvagem (MARINONI, PEIXOTO, 2010), por meio de técnicas de coleta, conservação e manutenção específicas. As coleções biológicas tem como objetivo armazenar e preservar espécimes que representem a diversidade dos organismos, tanto fósseis como atuais, fornecendo assim elementos para estudos taxonômicos, sistemáticos, ecológicos e biogeográficos (BRANDÃO et al, 2021). Logo, estas coleções apresentam informações relevantes não somente para a pesquisa científica como também para o ensino-aprendizagem, por meio de atividades educacionais, ao passo que servem também como testemunho da biodiversidade, seja ela animal (coleção zoológica) quanto vegetal (coleção botânica).

Um exemplo disso está no Museu do Eucalipto, fundado pelo engenheiro agrônomo Edmundo Navarro de Andrade em 26 de março de 1916 no município de Rio Claro, localizado no então Horto Florestal de Rio Claro e atual Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA). Este museu reúne 39 anos de estudos e resultados do cientista acerca da silvicultura por meio da utilização do eucalipto (Eucalyptus sp) (MARTINI, 2004). Dentre suas pesquisas, Edmundo também realizou estudos entomológicos acerca da parasitologia do eucalipto e de suas moléstias. Ao final deste trabalho, os espécimes foram expostas em mobílias e centenas de caixas contendo mais de 7 ordens de inseto além de exemplares vegetais e também de outros integrantes do filo Arthropoda como aracnídeos e miriápodes, exibindo assim a grande diversidade de artrópodes ali presentes no começo do século XX.

Sendo assim, por meio das coleções zoológicas de museus, é possível transmitir perspectivas variadas de acordo com o objetivo da narrativa da exposição e com o material expositivo disponível (SOLER, LANDIM, 2017). Para Edmundo Navarro de Andrade, houve a criação de uma perspectiva invasora e destrutiva dos insetos que parasitam e causam moléstias às diferentes espécies de eucalipto. Sob o contexto atual, o ensino de evolução biológica se encontra deficitário na educação básica devido ao carecimento de material que evidencie os resultados do processo evolutivo, como as adaptações biológicas e a ecologia dos organismos, além da evolução biológica ser tratada em sala de aula como um tema da lista de conteúdos a ser memorizado e não como um eixo integrador e central da biologia, ao passo que a evolução apresenta a capacidade de facilitar a aprendizagem através das relações evolutivas e o princípio de ancestralidade comum (ARAÚJO, 2019; FLÔRES, 2021).

Haveria, portanto, outras possibilidades de olhar como a ecológica e evolutiva sobre as coleções ali presentes e expostas, e qual seria a importância desta nova perspectiva?

1.1. Coleções zoológicas

Dentre as coleções presentes em instituições de ensino como universidades e museus de história natural, estão as coleções biológicas, que podem ser compreendidas como um conjunto de organismos que se encontram preservados fora de seu ambiente natural, por meio de técnicas de coleta, conservação e manutenção específicas, e segundo Brandão (2021) tem como objetivo “armazenar e preservar espécimes que representem a diversidade dos organismos, tanto fósseis como atuais, fornecendo assim elementos para estudos taxonômicos, sistemáticos, ecológicos e biogeográficos”. Logo, estas coleções apresentam informações relevantes não somente para a pesquisa científica como também para o ensino-aprendizagem por meio de atividades educacionais ao passo que servem também como testemunho da biodiversidade, seja ela animal (coleção zoológica) quanto vegetal (coleção botânica).

Para tanto, existem vários tipos de coleções zoológicas, sendo elas classificadas de modo diverso por diferentes autores como Papavero (1994); Vivo, Oliveira e Nascimento (2014); e Governo Federativo do Brasil (2007), no entanto cada uma das classificações apresentam particularidades significativas para o entendimento das suas variações e os seus respectivos usos. Ambos os autores possuem como similaridades as categorias de coleção científica ou de pesquisa, as quais têm como finalidade a pesquisa científica em instituições públicas ou privadas; e a coleção didática, que apresenta uso exclusivo ao estudo e que tende a ter fácil acesso e reposição devido a destruição do material, consistindo em um menor valor histórico e científico.

Além destas categorias similares, Papavero (1994), inclui à sua classificação as coleções relacionadas com a origem geográfica (regionais), o interesse econômico ou levantamento faunístico (especiais) e a identificação taxonômica por comparação (identificação). Para Vivo, Oliveira e Nascimento (2014), outros tipos de coleção zoológica são as coleções relacionadas com a sistemática dos espécimes da fauna (sistemática), o conjunto de espécies representativas de um local (referência), e com o material desenvolvido para exposições em museus visando a divulgação científica (expositiva). Já o Governo Brasileiro, por meio da Instrução Normativa Nº 160 de 27 de abril de 2007, reconhece também outros tipos de

coleções sendo elas referentes a culturas de microorganismos para fabricação de medicamentos (de serviço), à saúde pública (segurança nacional), e a não pertencentes a instituições (particulares).

Desta forma, por meio destas classificações de coleções zoológicas, é possível evidenciar a importância e os objetivos de uma coleção, além da variedade de formas de conservação que elas podem implicar para melhor preservação. Elas podem conter desde pequenos organismos como invertebrados a grandes animais como espécimes taxidermizados e fósseis da fauna de outros períodos geológicos.

Quanto aos espaços de divulgação, as coleções podem estar presentes tanto em ambientes físicos como museus e escolas quanto em ambientes on-line como, por exemplo, o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e a Rede Brasileira de Coleções e Museus Universitários (RBCMU). Estes ambientes digitais tem como intuito não somente promover e reunir as diferentes coleções biológicas através de sistemas integrados de informação sobre a biodiversidade brasileira, mas também de divulgar o conhecimento científico-cultural produzido por instituições de ensino e cultura a um maior alcance em razão do avanço tecnológico da internet. A iniciativa de consolidar um sistema integrado de informações sobre a biodiversidade brasileira tem como origem a Convenção de Diversidade Biológica, um tratado da Organização das Nações Unidas (ONU) -em que tem o Brasil como um dos países signatários do tratado- realizada durante a ECO-92, a qual apresenta três bases principais: a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios gerados a partir de recursos genéticos.

Assim, de acordo com o Artigo 1 da portaria nº 6.223 de 29 de novembro de 2018, o SiBBr é um sistema de serviços virtuais criado, implementado, desenvolvido e sustentado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) que tem como objetivo "promover organização, indexação, armazenamento e disponibilização de dados e informações sobre a biodiversidade e os ecossistemas brasileiros" (BRASIL, 2018). Os dados presentes no SiBBr foram produzidos por unidades e instituições de pesquisa integrantes do MCTIC, e de projetos e programas fomentados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Já a RBCMU, de acordo com o site oficial, surgiu em abril de 2017 durante a Assembleia Anual do Comitê Brasileiro do ICOM a partir da elaboração de uma proposta que visa articular ações colaborativas e a mobilização de diferentes profissionais, docentes, estudantes e pesquisadores envolvidos com a preservação e divulgação do patrimônio museológico universitário. De acordo com Silva (2019), existem três objetivos básicos, sendo eles:

> “I) Estabelecimento de um campo de diálogos que sirva também como fórum de debates sobre o tema; II) Criação de uma base de dados aberta que reúna informações sobre pessoas e instituições relacionadas às coleções e museus universitários; III) Diagnóstico e proposições de recomendações e de políticas públicas para o setor.” (SILVA, M. C. da, 2019, p. 300-301).

Além disso, é na Plataforma Digital da RBCMU em que agregam-se dados relacionados a: coleções e museus universitários brasileiros; pessoas (profissionais, docentes, alunos e pesquisadores cadastrados), publicações referenciadas, cursos e eventos nacionais relacionados às coleções e aos museus universitários. Ainda de acordo com Silva (2019),

> “O patrimônio histórico, artístico, natural, tecnológico e científico brasileiro é notadamente representado em boa parte pelas coleções universitárias. De inestimável valor, as coleções abrigadas pelas instituições de ensino superior são preservadas para pesquisa e ensino e disponibilizadas de diferentes formas para a realização da extensão universitária. No entanto, não há uma base de dados com informações gerais sobre a quantidade de coleções e museus universitários existentes no Brasil que demonstre, mesmo parcialmente, o perfil dessa tipologia de museu, seu contexto, sua potencialidade e suas demandas. [...] sem uma plataforma de dados segura, sem a sistematização das informações, seu crescimento é fragmentado e limitado. Isso vale tanto para a consolidação do conhecimento acadêmico no campo das ciências sociais aplicadas como para a proposição de políticas públicas para o setor.” (SILVA, M. C. da, 2019, p. 300-301).

Desta forma, para Zaher e Young (2003):

> “As coleções zoológicas brasileiras constituem um acervo inesgotável de informação essencial que deverá, no futuro, propiciar descobertas importantes ainda fora do alcance tecnológico desta geração. Com o advento da revolução molecular, elas passaram a representar bancos genéticos onde podem ser armazenadas alíquotas de tecidos, imprescindíveis aos estudos de biologia molecular e biotecnologia. As coleções representam também uma herança cultural; um testemunho da rica história do descobrimento e da expansão da sociedade brasileira em seu território nacional. É nas coleções científicas que encontramos representantes da fauna já extinta, que habitou um dia os ecossistemas alterados de forma irreversível pela ação antrópica. Neste sentido, as coleções constituem uma base de dados essencial para os estudos de caracterização e impacto ambiental. Por fim, as coleções são empregadas efetivamente na formação de diversos profissionais cada vez mais

qualificados a enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável.” (ZAHER, YOUNG, 2003, p. 25).

1.2. Estudo de caso no Museu do Eucalipto

Fundada pelo engenheiro-agrônomo Edmundo Navarro de Andrade em 26 de março de 1916 no município de Rio Claro, localizado no então Horto Florestal de Rio Claro e atual FEENA, o Museu do Eucalipto tem como finalidade reunir 39 anos de estudos e resultados do cientista acerca da silvicultura por meio da utilização do eucalipto (*Eucalyptus* sp), desde a sua introdução e experimentos relacionados com a fisiologia, a adaptação, o crescimento e desenvolvimento até a aplicação e exploração econômica de árvores de eucalipto originárias da Austrália, e promover a exposição de seu material para a comunidade rio-clarense (MARTINI, 2004).

Caracterizado como o único museu do Brasil e da América Latina a dedicar a este grupo de plantas da família Myrtaceae, o Museu do Eucalipto agrupa 144 espécies de eucaliptos estudadas por Edmundo Navarro de Andrade, além de abrigar documentos e produtos obtidos a partir do eucalipto, como folhas de papel de eucalipto e óleos essenciais, sendo expostos em 16 salas (Fig. 1). Este local, no entanto, foi construído não apenas como fonte de divulgação de suas pesquisas tal qual as aplicações e métodos de exploração do eucalipto, como também material de estudo, em que teve todo o seu projeto de construção e ampliação executados ao longo do estabelecimento do museu a partir da utilização da madeira de diversas espécies de eucaliptos (MARTINI, 2004).

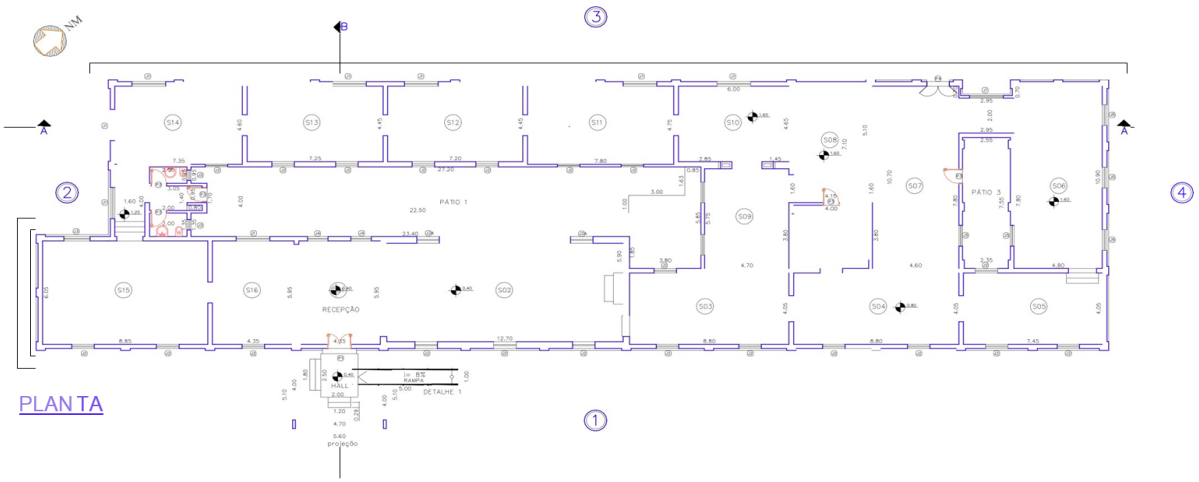


Figura 1: Planta do Museu do Eucalipto, em que S13 e S14 são as salas 13 e 14, respectivamente. Fonte: Implantação de intervenções - Fundação Florestal. Portaria de acesso: Agosto/2022

Para além dos estudos agronômicos, Edmundo realizou estudos entomológicos acerca da parasitologia do eucalipto e de suas moléstias, dentre eles

o trabalho “Contribuição para o estudo da entomologia florestal paulista” publicado no Boletim Biológico em 1927 e no Boletim da Agricultura do Estado de São Paulo em 1928, e o livro “O eucalipto” publicado em 1939. Em suas pesquisas, foi desenvolvida uma lista de insetos em forma de catálogo, a qual foi detalhada a coleta e identificação do espécime, o determinador do material, a localização geográfica dos insetos encontrados, o local de observação, a espécie de eucalipto acometida, a idade da árvore e o local da planta em que este dano foi provocado (NAVARRO, 1961). Após a finalização dos trabalhos, foram expostas mais de 100 caixas contendo 7 diferentes ordens de insetos além de exemplares vegetais na sala de entomologia florestal, atual sala 13 (Fig. 2).

A) B)



Figura 2: A) Foto da sala 13 de entomologia florestal, a qual demonstra caixas com espécimes animais e vegetais, retirada da segunda edição do livro “O Eucalipto” (1961); B) Foto do mesmo espaço da sala 13 em 2021. Fotografia por José Paulo Leite Guadanucci.

Foram também desenvolvidos trabalhos relacionados com as espécies de formigas saúvas (*Atta* sp) do Estado de São Paulo, de modo que Edmundo Navarro de Andrade realizou pesquisas relacionando o desenvolvimento das colônias e o consequente estrago causado nas plantações de eucaliptos para o reflorestamento do então Horto Florestal de Rio Claro, com o aperfeiçoamento de formicidas e outros métodos de combate às moléstias provocadas. O resultado destes estudos e os instrumentos utilizados estão expostos na sala 14 (Fig. 3).

A) B)

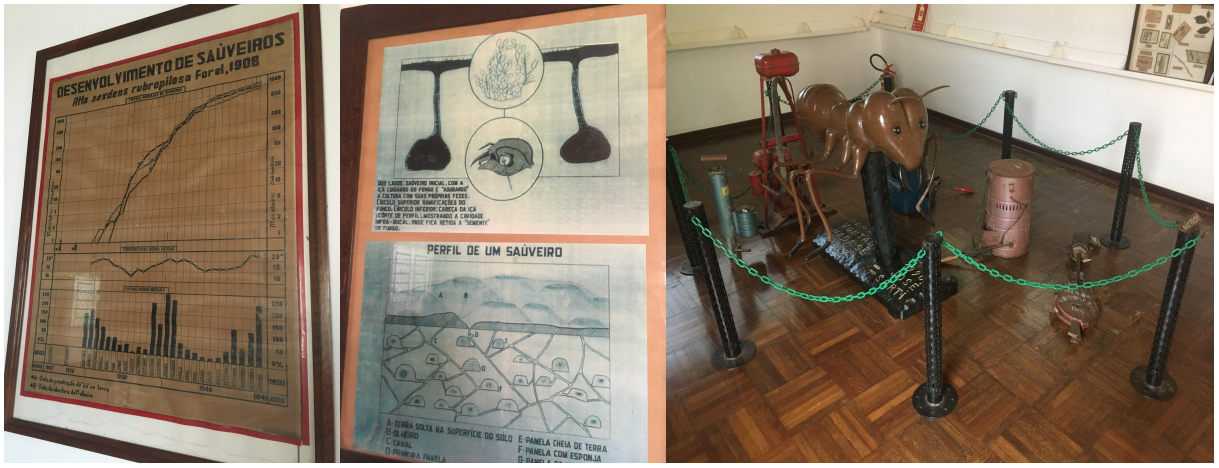


Figura 3: A) Fotos dos resultados de estudos relacionados ao combate de sauveiros e aperfeiçoamento de formicidas em 2021; B) Foto do modelo de formiga saúva em escala maior rodeada por inseticidas de formigas saúvas. Fotografias por José Paulo Leite Guadanucci.

No ano de 2021, com a criação do projeto de extensão “Museu de Zoologia e Museu do Eucalipto: parceria para letramento científico e ações educativas em Rio Claro-SP” (MZME), foi realizado o levantamento do acervo das salas 13 e 14, as quais foram desenvolvidas atividades de inventário dos exemplares, bem como a atualização dos nomes científicos, e foram finalizadas no início do desenvolvimento do projeto. Este levantamento tinha como objetivo averiguar as condições em que estavam as coleções zoológicas, com ênfase nos artrópodes, para que então fosse possível promover a colaboração entre os museus, tanto científica quanto educativa e cultural, de forma a gradualmente fortalecer a parceria. Sendo assim, com o desenvolvimento do Museu Virtual de Zoologia da UNESP Rio Claro (MuViZ), foram elaborados roteiros de atividades educativas para pessoas de nível de conhecimento variado e páginas de aprofundamento científico, onde há fotos e textos explicativos acerca de diversos grupos de animais, entre eles a diversidade de artrópodes.

No ano seguinte, por meio do crescimento do Museu de Zoologia, tornou-se possível realizar o aprofundamento das análises acerca das exposições respectivas às duas salas dedicadas aos estudos da entomologia florestal. A sala 13 expõe os insetos praga de plantas cultivadas, entre elas espécies de eucalipto e árvores nativas, e reúne 112 de 113 caixas contendo espécimes de insetos sob diferentes estágios de desenvolvimento (larval, ninfa, adulto), alfinetado ou em via úmida em frascos, seus vestígios de presença (excrementos, serragem) e órgãos danificados de espécimes vegetais pelos insetos ali presentes (Fig. 4).

A) B)



Figura 4: Fotos de exemplos de caixas com exemplares vegetal e animal, que se apresentam em más condições de conservação. Fotografias por José Paulo Leite Guadanucci em 2021.

Já na sala 14, além de um modelo de formiga saúva em escala maior ao redor dos formicidas, há 11 coleções zoológicas que foram presenteadas ao Edmundo, caixas com exemplares animais parasitas de citriculturas com os respectivos danos aos vegetais, caixas com diferentes espécies de percevejos barbeiros e de formigas saúvas do Estado de São Paulo, mobílias contendo frascos com espécimes de insetos em estágios iniciais de desenvolvimento e representantes de artrópodes, e quadros de assuntos diversos (Fig. 5). No entanto, a maioria dos exemplares se encontram em péssimas condições de conservação, de forma a apresentar fungos, partes do corpo faltantes como pernas, antenas, e abdômen.

A) B)



C)



D)



E)



F)



Figura 5: A) Foto da entrada da sala 14, na qual, ao lado esquerdo, há uma mobília contendo os representantes da diversidade de artrópodes e, acima do móvel, há duas caixas que mostram as diferentes espécies do percevejo barbeiro, transmissor da Doença de Chagas, e das espécies presentes de formigas saúvas presentes no Estado de São Paulo; B) Fotos aproximadas da mobília que contém representantes da diversidade de artrópodes; C) Foto das caixas que contém espécimes diferentes de saúvas (acima) e de barbeiros (abaixo); D) Foto do móvel que contém frascos encontrado na entrada da sala onde, na imagem à esquerda, o móvel está fechado e à direita o móvel está aberto; E) Foto da parede onde se encontram as coleções entomológicas que foram dadas como presente para Edmundo Navarro de Andrade; F) Foto das caixas contendo exemplares animais parasitas de citriculturas. Fotografias por José Paulo Leite Guadanucci.

Sendo assim, torna-se imprescindível a restauração dos exemplares e a substituição de espécimes irrecuperáveis, a fim de promover melhores condições de conservação aos artrópodes expostos por Edmundo Navarro de Andrade. Com a recuperação e/ou substituição destes, permite-se o melhor aproveitamento das coleções zoológicas (caixas) para futuras exposições, ao desenvolvê-las com maior interatividade, dinamicidade e educação científica à comunidade rio-clarense. Para tanto, é essencial que inicialmente haja a revitalização destes espaços do museu, uma vez que para Paulo Martinez:

> “Os museus locais e os pequenos museus dependem da construção e do fortalecimento de uma cultura de museus nos municípios e regiões. Nas capitais, áreas metropolitanas e grandes cidades, a demanda espontânea de visitação pode ser suficiente para alimentar a dinâmica de visitação e de iniciativas institucionais em preservação, pesquisa, ação educativa e

> ações culturais. Museus locais e pequenos museus, em geral, não dispõem de demanda espontânea e em escala suficiente para manter a dinâmica institucional.” (MARTINEZ, 2021).

Ainda segundo ele:

> “Um caminho para museus locais e pequenos museus é o enlace com a comunidade, principalmente, as escolas do município, a cidadania global e a aproximação com a economia da cultura. A parceria dos museus com a educação é estratégica, decisiva até. Ela poderá assegurar a fonte e a perenidade da necessária cultura local e regional de museus, o hábito de conhecer exposições, coleções, patrimônio imaterial, ensinar e aprender a partir deles. Em segundo lugar, há que aproximar as realidades locais e regionais ao que acontece em escala planetária. Os meios de comunicação possibilitam contatos em tempo real com o universo da cultura, da educação, do turismo, do meio ambiente, da ciência e da tecnologia.” (MARTINEZ, 2021).

Nesse sentido, tem-se a necessidade de tal processo para o fortalecimento da instituição museológica em conjunto com a ação da universidade por meio do projeto de extensão universitária MZME, de forma a promover a parceria entre museus e universidades na promoção da compreensão e popularização da ciência (COUTINHO-SILVA *et al*, 2005), como também a desenvolver e ampliar a formação científica-cultural-social ao passo que, segundo Maria Helena Silva Costa Sleutjes, a extensão universitária é uma:

> “atividade que, vinculada ao ensino e à pesquisa, disseminaria os conhecimentos gerados pela universidade, repassando-os à sociedade. Evidentemente, os conhecimentos ou técnicas a serem disseminados precisam representar uma diferença significativa na vida das pessoas ou de parte da sociedade para que haja interesse genuíno em sua transferência.” (SLEUTJES, 1999).

Desta forma, a ação extensionista do projeto articula-se devidamente com a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão como sendo um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político de modo a promover a interação transformadora entre universidade e a comunidade, por meio da parceria entre o Museu de Zoologia e o Museu do Eucalipto e a construção e divulgação dos conhecimentos científicos e culturais. Através da renovação da exposição “Diversidade de Artrópodes” no Museu do Eucalipto, torna-se possível a promoção do Museu como um espaço de ensino não-formal, que possibilite a alfabetização científica e a democratização do conhecimento científico para toda a comunidade, uma vez que a educação é o processo mais eficaz de assegurar a defesa do patrimônio cultural do país (ANTUNES, 2014).

Assim, as coleções zoológicas apresentam alta relevância para exposições em museus e contribuem para o letramento científico ao demonstrar pela narrativa expositiva que a evolução dos organismos está presente não somente no homem e nos demais mamíferos e aves, como também nos insetos e em outros artrópodes. Essa operação, para além dos interesses científicos e educacionais, também tem como proposta promover o Museu do Eucalipto, a fim de incentivar a população rioclarense e de outras regiões a visitarem-no e promover a cultura, além de desmistificar os insetos e outros artrópodes das práticas e percepções agressivas, muitas vezes considerados como animais sujos e nojentos (PASE, 2016).

Estes animais (insetos, aracnídeos, centopeias, lacraias, e crustáceos) correspondem a 80% de toda a diversidade animal do mundo, tendo hoje descritas cerca de 1,8 milhões de espécies e com estimativas de 3 a 100 milhões de espécies existentes não descritas (BRUSCA *et al*, 2018). Em razão da grande diversidade de ecossistemas, estes animais evoluíram e adaptaram-se a esses ambientes, inclusive com as condições mais extremas como a seca e o frio, de modo que apresentam uma série de características corporais relacionadas aos hábitos alimentares, à locomoção, ao vôo, a mecanismos de defesa etc. Não obstante, os artrópodes permitem que haja maior biodiversidade de seres vivos, além de realizarem diversas funções na natureza dada a sua grande abundância, como a polinização, a decomposição de material orgânico, alimentação para outros animais na cadeia alimentar, etc (BRUSCA *et al*, 2018).

Diante disso, tem-se como hipótese que as coleções zoológicas expostas, sob o desenvolvimento do olhar ecológico-evolutivo da diversidade de artrópodes, permitiriam a criação de subsídios e o fomento da alfabetização científica com base na Biologia Evolutiva dos artrópodes, com ênfase nos insetos, de modo a evidenciar os diferentes tipos de estágios de desenvolvimento, as adaptações do aparelho bucal, a evolução e homologia de órgãos como pernas, asas, antenas e partes do corpo; a diversidade dos insetos, os mecanismos de predação/defesa de artrópodes de interesse médico, e os diferentes ecossistemas em que os artrópodes estão presentes, não somente na região de Rio Claro como em todo o planeta Terra, e como sua conquista nestes locais está relacionada com a diversificação e adaptação biológica destes animais.

1.3. Sala 14: Diversidade de artrópodes

Os artrópodes (Filo Arthropoda) compõem cerca de 80% da diversidade animal, de modo a ter mais de 1 milhão de espécies descritas e com estimativas da existência de 3 a 100 milhões de espécies não descritas (BRUSCA *et al*, 2018). Estes animais são o grupo dominante desde o período do Cambriano Inferior, há cerca de 530 milhões de anos atrás, conhecido como “Explosão Cambriana”, em que houve um aparecimento súbito de animais de diversos outros filos no registro fóssil, e remontam a origem e a evolução dos artrópodes (TAVARES, 2018).

O Filo Arthropoda são considerados animais ecdisozoários (Ecdysozoa), um clado de protostômios que realizam o processo de ecdise (capacidade de troca do exoesqueleto) assim como outros protostômios de filos do grupo artificial “Aschelminthes” (Nematoda, Nematomorpha e Priapulida) e do filo Annelida (GIRIBET; EDGECOMBE, 2019). Dentro do clado Ecdysozoa, estão os Panarthropoda, em que estão inseridos, além dos artrópodes como um grupo “Euarthropoda”, os filos Tardigrada (ursos-d’água) e Onychophora (vermes aveludados), uma vez que ambos apresentam características anatômicas e morfológicas compartilhadas entre si, sendo elas a presença de sistema nervoso ventral, o corpo segmentado, e as pernas com garras (lobópodes) (BRUSCA *et al*, 2018).

O nome atribuído ao grupo “Euarthropoda refere-se aos (verdadeiros) artrópodes que sofrem o processo de artropodização, sendo caracterizado como um conjunto particular de adaptações para sobreviver ao novo estilo de vida, sendo eles a perda da musculatura circular em prol da economia de tecido muscular, e a redução do celoma de modo a promover o desenvolvimento de sistema circulatório aberto com presença de hemocele e coração como resquício do vaso dorsal (BRUSCA *et al*, 2018). Os “Euarthropoda” são integrados por quatro subfilos viventes e um extinto, sendo eles respectivamente: Chelicerata (aracnídeos), Crustacea (crustáceos), Hexapoda (insetos), Myriapoda (lacraias e piolhos-de-cobra) e Trilobitomorpha † (trilobitas do período Cambriano ao Permiano). Portanto, o processo de artropodização é uma característica antiga e comum, e que também se encontra em registros fósseis como organismos fossilizados e evidências indiretas como as pistas, que correspondem às marcas deixadas pelos invertebrados sobre o substrato como o caso de *Diplichnites* (GIRIBET; EDGECOMBE, 2019).

Além disso, dentro do grupo Arthropoda, através de dados morfológicos e moleculares, tem-se uma divisão em dois grupos monofiléticos, sendo eles os Chelicerata, composto por Merostomata (Xiphosura [caranguejos-ferradura] e Eurypterida † [euriptéridos]), Pycnogonida (aranhas-do-mar) e Arachnida (aracnídeos); e os Mandibulata, composto pelos Myriapoda, Crustacea e Hexapoda (BRUSCA *et al*, 2018; GIRIBET, EDGECOMBE, 2019; TAVARES, 2018), uma vez que apresentam cabeças segmentadas, partes bucais e mandíbulas. A partir destes dados, sustenta-se também que os filos Hexapoda e Crustacea são mais aparentados filogeneticamente entre si, portanto foi formado o grupo Pancrustacea ou Tetraconata. Assim, o filo Arthropoda é composto por Chelicerata e Mandibulata, que por sua vez é composto por Myriapoda e Pancrustacea, enquanto Chelicerata é composto por Pycnogonida e Euchelicerata (Arachnida e Merostomata) (BRUSCA *et al*, 2018; GIRIBET, EDGECOMBE, 2019; TAVARES, 2018 (Fig. 6).

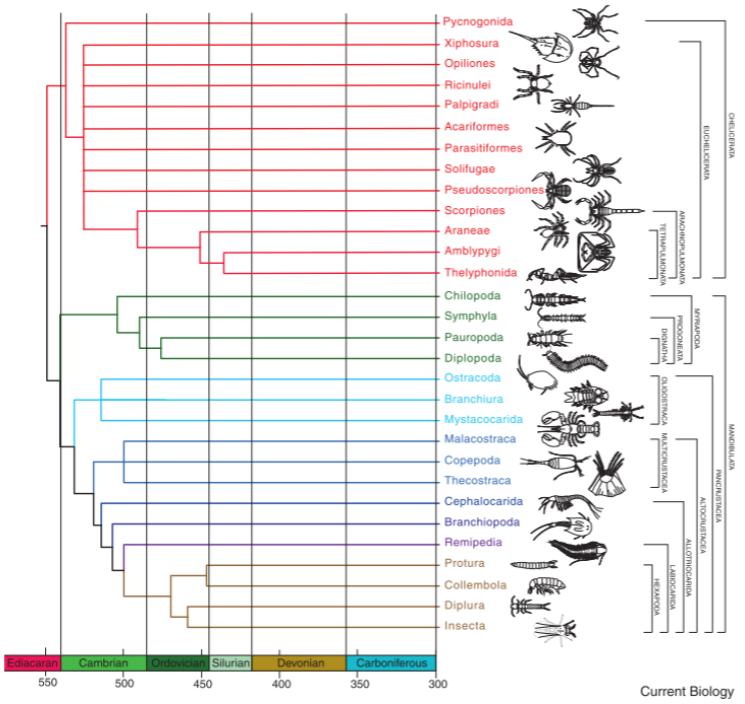


Figura 6: Cronograma resumido das principais linhagens de artrópodes. Fonte: GIRIBET, EDGECOMBE, 2019.

Desde o seu surgimento, os artrópodes são encontrados em todos os ambientes terrestres e aquáticos e sob diferentes condições ambientais, de forma a apresentarem uma grande variedade de morfologias e adaptações frente a estes ambientes, assim como nichos ecológicos diversos (TAVARES, 2018). Como características diagnósticas dos Arthropoda, estão as pernas articuladas por meio de

artículos (coxa, trocânter, fêmur, tíbia, tarso, e metatarso), musculaturas reduzidas a feixes curtos que permitem a movimentação de um apêndice em relação ao corpo ou um artículo em relação a outro, segmentação do corpo em regiões especializadas com estruturas e funções semelhantes no mesmo tagma (tagmose), presença de exoesqueleto formado por placas (dorsais, ventrais e laterais) e composto por alfa-quitina, e ecdise ou troca de exoesqueleto (BRUSCA *et al*, 2018). Ainda de acordo com Brusca (2018), existem cerca de 70 mil espécies de crustáceos, aproximadamente 1 milhão de espécies de insetos, mais de 16350 espécies de miriápodes e aproximadamente 113335 espécies de quelicerados. Estes artrópodes

No que se refere à diversidade de artrópodes presente na sala 14 do Museu do Eucalipto, há uma série de caixas que apresentam os diferentes grupos que compõem os insetos (Hexapoda), que foram dadas de presente a Edmundo Navarro de Andrade, e uma mobília a qual mostra os representantes do filo Arthropoda. Sua exposição, assim como sua revitalização através da restauração, manutenção e substituição de exemplares irrecuperáveis, é essencial evidenciar as relações filogenéticas de modo a permitir ao público visitante compreender de forma breve e sucinta a origem, evolução e diversidade de organismos que estão relacionados entre si, bem como as várias adaptações que cada espécime para os ambientes terrestres e aquáticos.

Ao ter como enfoque os insetos, permite-se ao público analisar não somente as distintas formas e cores entre os espécimes, como também os diferentes tipos de desenvolvimento (ametábolo, hemimetábolo, e holometábolo), a evolução e homologia de diferentes partes do corpo como pernas, asas, antenas; além das adaptações relacionadas ao aparelho bucal, e os diferentes habitats em que podem ser encontrados, ao passo que os insetos compõem parte da identidade da biodiversidade animal.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho busca averiguar a importância do olhar da Biologia Evolutiva, através de coleções zoológicas expostas em museus. Especificamente, o estudo tem como objetivo:

2.2 Objetivos específicos

1) Planejar e organizar a renovação da exposição “Diversidade de Artrópodes”;
2) Adaptar o material em exposição segundo as hipóteses de relacionamentos evolutivos entre os artrópodes, com enfoque nos insetos, detentores de grande diversidade entre todos os animais;
3) Explorar a parte da exposição dedicada a demonstrar as diferentes formas corporais dos insetos, bem como suas estruturas usadas na classificação de diferentes grupos nas exposições das duas salas;
4) Analisar a contribuição das coleções biológicas na construção do conhecimento em Biologia Evolutiva de artrópodes e de sua diversidade por meio da nova disposição;
5) Promover subsídios para a alfabetização científica para a comunidade rioclarense por meio de propostas didáticas e roteiros de aulas práticas através do site do MuViZ.

3. METODOLOGIA GERAL

O estudo a ser realizado trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratória, com base no estudo de caso no Museu do Eucalipto, localizado no interior da FEENA no município de Rio Claro, que apresenta as salas 13 e 14, as quais possuem exposições com coleções biológicas contendo caixas e mobílias com espécimes de insetos-praga e da diversidade de artrópodes respectivamente. Com o fim disso, utiliza-se como instrumento de coleta de dados a realização de questionários com questões de cunho fechada acerca das salas destinadas a estes animais antes e depois da revitalização (Apêndices A, B e C), e de uma pesquisa bibliográfica com a utilização das palavras-chave “Evolução”, “Coleções”, “Artrópodes”, “Insetos” e “Museu” para embasamento da pesquisa de modo a diagnosticar a contribuição das coleções zoológicas sob o olhar evolutivo-ecológico para o letramento científico.

Previamente a isso, para a promoção da revitalização das salas 13 e 14, foi desenvolvido um levantamento da coleção zoológica nas salas 13 e 14 do Museu do Eucalipto, a fim de obter dados acerca dos espécimes ali encontrados, o estado de conservação e as condições sob as quais estão preservados. Desta forma, tornar-se-ia possível a elaboração da proposta de projeto de revitalização à Fundação Florestal (Apêndice D), cuja finalidade seria a execução do processo de curadoria, manutenção e restauração do acervo de artrópodes; e a concretização da revitalização das novas exposições do Museu do Eucalipto em parceria com o Museu de Zoologia, que disponibilizará o material necessário para tal, através do projeto de extensão MZME.

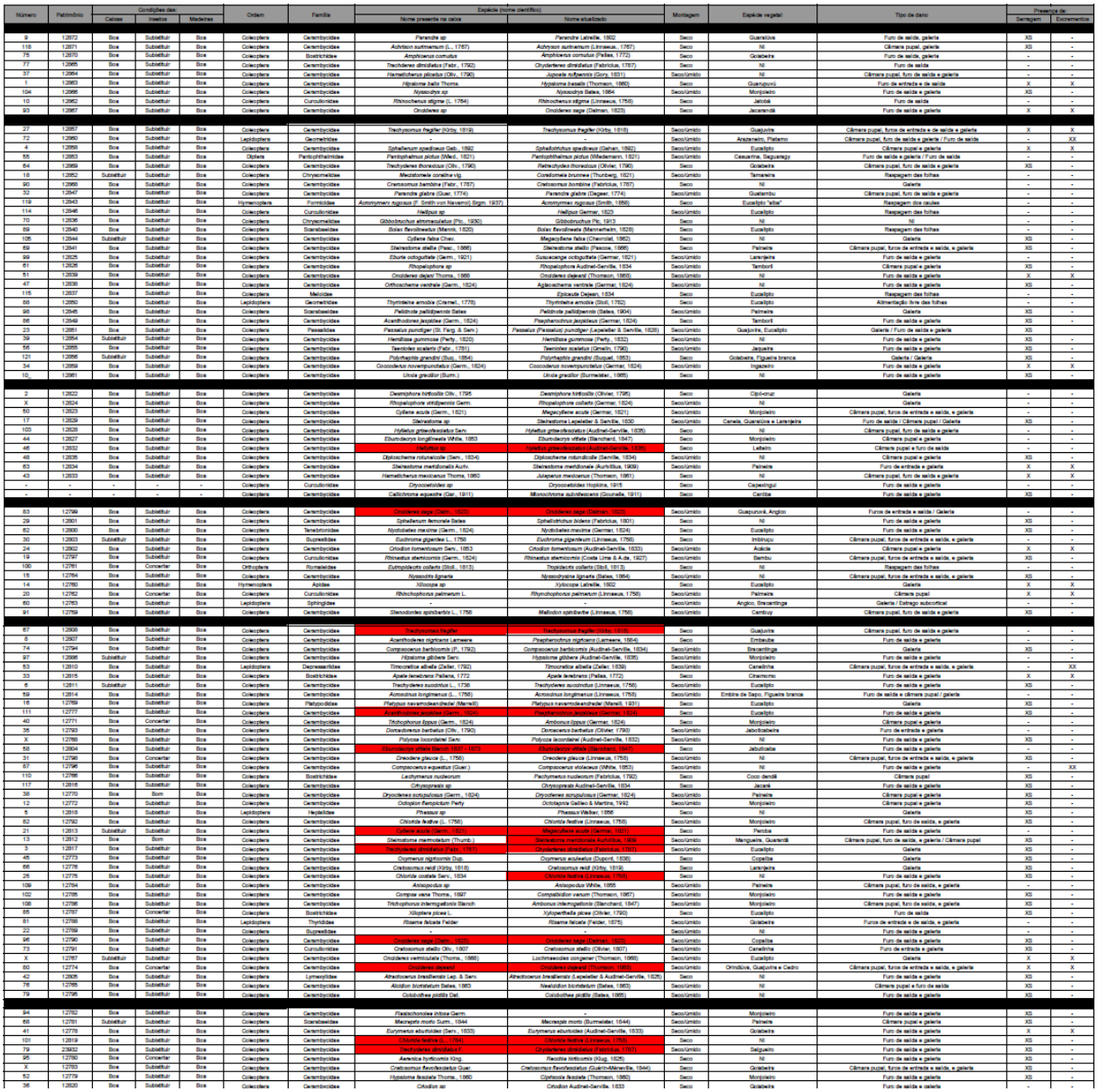
Além disso, por meio desta proposta de projeto de revitalização, haverá o desenvolvimento dos banners e painéis para as exposições no Museu do Eucalipto, e propostas com kits didáticos e roteiros de aulas práticas, que serão disponibilizadas no site do MuViZ para o público visitante mediante o escaneamento de QR codes presente nos banners. Para tal, foi elaborado um projeto executivo (Apêndice E), o qual descreve o processo de criação, desenvolvimento,e os procedimentos necessários para a concretização das exposições a partir dos dados levantados e da pesquisa bibliográfica consultada.

4. RESULTADOS

Para a construção da proposta de revitalização, foi realizado em junho de 2022 um levantamento inicial do inventário e do estado de conservação dos animais, das caixas e dos materiais vegetais presentes na sala 13 e das caixas entomológicas dadas como presentes para Edmundo Navarro de Andrade na sala 14. Em associação a isso, foram fotografadas e contabilizadas as caixas, os quadros e as mobílias presentes em cada sala. A partir da identificação e observação dos materiais, foi também analisada a metragem de cada caixa, mobília e sala para simular em 3D, em um programa de computador denominado Sweet Home 3D, ambas as salas.

Uma vez desenvolvida uma simulação 3D das salas, foram recriados os espaços anteriores à revitalização e desenvolvidas as renovações destes espaços. Por meio dos dados obtidos pelo levantamento, foi redigido o documento de proposta de projeto de revitalização (Apêndice D), o qual descreve a visão geral, os objetivos geral e específicos, as especificações das salas e os marcos de renovação.

Como resultados do projeto básico, foi realizada uma tabela de identificação e verificação do estado de conservação dos materiais vegetal e animal juntamente da caixa patrimoniada, e atualização de nomes científicos dos espécimes observados na coleção (Fig. 7), bem como uma outra tabela destinada às 40 caixas das 112 caixas totais que permaneceriam nas exposições renovadas (Fig. 8). Além disso, foi elaborada uma caixa entomológica que contém insetos de diversas ordens e famílias para substituírem os espécimes irrecuperáveis devido ao péssimo estado de conservação (Fig. 9).



Número	Património	Condições das: Caixas	Condições das: Insetos	Condições das: Madeiras	Ordem	Família	Espécie (nome científico): Nome presente na caixa	Espécie (nome científico): Nome atualizado	Montagem	Espécie vegetal	Tipo de dano	Presença de: Serrilgem	Presença de: Excrementos
9	12872	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Parandra sp*	*Parandra* Latreille, 1802	Seco	Guarabúva	Furo de saída, galeria	XS	-
118	12871	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Ashrion surinamum* (L., 1767)	*Ashryon surinamum* (Linnaeus, 1767)	Seco	Nl	Câmara pupal, galeria	XS	-
75	12870	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Amphicerus cornutus*	*Amphicerus cornutus* (Palisot de Beauvois, 1818)	Seco	Goiabeira	Furo de saída, galeria	-	-
77	12985	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes dimidiatus* (Fabricius, 1792)	*Chydarteres dimidiatus* (Fabricius, 1787)	Seco	Nl	Furo de saída	-	-
37	12984	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hamatitchenus plicatus* (Olivier, 1790)	*Jupiasta subserrata* (Gory, 1831)	Seco/úmido	Nl	Câmara pupal, furo de saída e galeria	-	-
1	12983	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hipatrone bella* Thoms.	*Hypatrone bassata* (Thomson, 1860)	Seco	Guarajuvú	Furo de entrada e de saída	X	X
104	12966	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Nyssodrys sp*	*Nyssodrys* Bates, 1864	Seco/úmido	Monjoleiro	Furo de saída e galeria	XS	-
10	12962	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhinochenus stigma* (L., 1764)	*Rhinochenus stigma* (Linnaeus, 1758)	Seco	Jatobá	Furo de saída	-	-
93	12957	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes sp*	*Onoderes sage* (Dalman, 1823)	Seco	Jacarandá	Furo de saída e galeria	X	X
27	12957	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyscomus Pagliei* (Kirby, 1819)	*Trachyscomus Pagliei* (Kirby, 1819)	Seco/úmido	Guajuvira	Câmara pupal, furos de entrada e de saída e galeria	X	X
72	12950	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Geometridae	-	-	Seco/úmido	Araçaraúba, Plátano	Câmara pupal, furo de saída e galeria / Furo de saída	-	XX
4	12958	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Sphallotrichus speciosus* Gab., 1892	*Sphallotrichus speciosus* (Dalman, 1822)	Seco/úmido	Eucalipto	Câmara pupal e galeria	X	X
66	12953	Boa	Substituir	Boa	Diptera	Pentophthalmidae	*Pentophthalmus pictus* (Wied., 1821)	*Pentophthalmus pictus* (Macquart, 1821)	Seco/úmido	Casuarina, Sagueiragy	Furo de saída e galeria / Furo de saída	-	-
64	12959	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes thoracicus* (Olivier, 1790)	*Retrachydes thoracicus* (Olivier, 1790)	Seco	Goiabeira	Câmara pupal, furo de saída e galeria	XS	-
18	12952	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Chrysomelidae	*Mecistomela corallina* vig.	*Corallomela brunnea* (Thunberg, 1821)	Seco/úmido	Tamareira	Raspagem das folhas	-	-
90	12968	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cremosomus bambina* (Fabr., 1787)	*Cretosomus bombina* (Fabricius, 1787)	Seco	Nl	Galeria	-	-
32	12947	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Parandra glabra* (Guer, 1774)	*Parandra glabra* (Degeer, 1774)	Seco/úmido	Guatambu	Câmara pupal, furo de saída e galeria	-	-
119	12943	Boa	Substituir	Boa	Hymenoptera	Formicidae	*Acromyrmex rugosus* (F. Smith von Navarro) Sigm. 1937)	*Acromyrmex rugosus* (Smith, 1858)	Seco	Eucalipto "alba"	Raspagem dos caules	-	-
114	12946	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Hellipus sp*	*Hellipus* Germar, 1823	Seco/úmido	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
70	12936	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Chrysomelidae	*Gibbobrotchus elmmaculatus* (Pic, 1930)	*Gibbobrotchus* Pic, 1913	Seco	Nl	Raspagem das folhas	-	-
69	12940	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Bolax flavolineata* (Mannrh., 1825)	*Bolax flavolineata* (Mannerheim, 1828)	Seco	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
105	12944	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cyllene fabia* Chev.	*Magacyllene fabia* (Chemsiot, 1962)	Seco	Nl	Galeria	XS	-
89	12941	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Stelreistoma stella* (Pasc., 1866)	*Stelreistoma stellio* (Pascoe, 1866)	Seco	Palmeira	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	XS	-
59	12925	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Eburia octoguttata* (Germ., 1821)	*Subcavanga octoguttata* (Germar, 1821)	Seco/úmido	Lanzigeira	Furo de saída e galeria	-	-
61	12926	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Rhopalophora sp*	*Rhopalophora* Audinet-Serville, 1834	Seco/úmido	Tamboril	Câmara pupal e galeria	XS	-
51	12939	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes dejeani* Thoms, 1868	*Onoderes dejeani* (Thomson, 1868)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	X	X
47	12938	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Orthoscheme ventrale* (Germ., 1824)	*Aglaoscheme ventrale* (Germar, 1824)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
115	12937	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Melyridae	-	*Epiclauda* Dejean, 1834	Seco	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
88	12950	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Geometridae	*Thyrinteina arnobia* (Cramer, 1776)	*Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782)	Seco	Eucalipto	Alimentação livre das folhas	-	-
96	12945	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Pelidnota pallidipennis* Bates	*Pelidnota pallidipennis* (Bates, 1904)	Seco/úmido	Palmeira	Galeria	XS	-
66	12949	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Acanthoderes jaspidea* (Germ., 1824)	*Psephacrotchus jaspideus* (Germar, 1824)	Seco	Tamboril	Furo de saída e galeria	XS	-
23	12951	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Passalidae	*Passalus punctiger* (S. Farg. & Serv.)	*Passalus (Passalus) punctiger* (Lepeletier & Serville, 1828)	Seco/úmido	Guajuvira, Eucalipto	Galeria / Furo de saída e galeria	XS	-
39	12954	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hemilissa gummosa* (Perty, 1820)	*Hemilissa gummosa* (Perty, 1832)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
56	12955	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Taeniotes scalaris* (Fabr., 1781)	*Taeniotes scalatus* (Gmelin, 1790)	Seco/úmido	Jequetiba	Furo de saída e galeria	XS	-
121	12956	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Polyrhacitis grandis* (Sup., 1854)	*Polyrhacitis grandis* (Buquet, 1853)	Seco	Goiabeira, Figueira branca	Galeria / Galeria	XS	-
34	12959	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cocoderus novempunctatus* (Germ., 1824)	*Cocoderus novempunctatus* (Germar, 1824)	Seco/úmido	Ingazeiro	Furo de saída e galeria	X	X
10_	12961	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Urosk gracilior* (Burm.)	*Urosk gracilior* (Burmeister, 1865)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
2	12822	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Desmiphora hirticollis* Oliv., 1795	*Desmiphora hirticollis* (Olivier, 1795)	Seco	Cipó-cruz	Galeria	-	-
X	12824	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Rhopalophora violipennis* Germ.	*Rhopalophora collaris* (Germar, 1824)	Seco/úmido	Nl	Galeria	-	-
60	12823	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cyllene acuta* (Germ., 1821)	*Magacyllene acuta* (Germar, 1821)	Seco/úmido	Monjoleiro	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	-	-
17	12829	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Stelreistoma sp*	*Stelreistoma* Lepeletier & Serville, 1830	Seco/úmido	Canela, Guarabúva e Lanzigeira	Furo de saída / Câmara pupal / Galeria	XS	-
103	12828	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hyllefus grise-rbrostetus* Aud-Serv.	*Hyllefus grise-rbrostetus* (Audinet-Serville, 1835)	Seco	Nl	Câmara pupal, furo de saída e galeria	-	-
44	12827	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Eburodacrys longitrwsis* White, 1853	*Eburodacrys vittata* (Blanchard, 1847)	Seco	Monjoleiro	Câmara pupal e galeria	-	-
46	12832	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hedrisus sp*	*Hedrisus griseofasciatus* (Audinet-Serville, 1835)	Seco	Leiteiro	Câmara pupal e furo de saída	-	-
48	12835	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Diplosthena rotundicolle* (Serv., 1834)	*Diplosthena rotundicolle* (Serville, 1834)	Seco/úmido	Nl	Câmara pupal e galeria	XS	-
63	12834	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Stelreistoma meridionale* Aurliv.	*Stelreistoma meridionale* (Aurivillius, 1909)	Seco/úmido	Palmeira	Furo de entrada e galeria	X	X
43	12833	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hamatitchenus mexicanus* Thoms, 1860	*Julapanus mexicanus* (Thomson, 1861)	Seco	Nl	Câmara pupal, furo de saída e galeria	X	X
-	-	-	-	-	Coleoptera	Curculionidae	*Dryosoretoides sp*	*Dryosoretoides* Hopkins, 1915	Seco	Cepedinguí	Furo de saída e galeria	-	-
-	-	-	-	-	Coleoptera	Cerambycidae	*Callichroma aquesita* (Cer., 1911)	*Microchroma subnitescens* (Zajciwska, 1911)	Seco	Caritás	Furo de saída e galeria	-	-
83	12799	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes sage* (Dalman, 1823)	*Onoderes sage* (Dalman, 1823)	Seco/úmido	Guapuruvú, Angico	Furos de entrada e saída / Galeria	-	-
29	12801	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Sphallotrichus bidens* (Fabricius, 1801)	*Sphallotrichus bidens* (Fabricius, 1801)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
82	12800	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Tenebrionidae	*Nyctobates maxima* (Germ., 1824)	*Nyctobates maxima* (Germar, 1824)	Seco	Eucalipto	Furo de saída e galeria	XS	-
30	12803	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Buprestidae	*Euchroma gigantea* (L., 1758)	*Euchroma gigantea* (Linnaeus, 1758)	Seco	Imbiruçu	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	-	-
24	12802	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Citrodon tomentosum* Serv., 1853	*Citrodon tomentosum* (Audinet-Serville, 1833)	Seco/úmido	Acácia	Câmara pupal e galeria	X	X
19	12797	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhinastus stemtomomis* (Germ., 1824)	*Rhinastus stemtomomis* (Costa Lima & A.da., 1927)	Seco/úmido	Bambu	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	XS	-
100	12761	Boa	Consertar	Boa	Orthoptera	Romaleidae	*Eutmpidacris collaris* (Stoll, 1813)	*Tropidacris collaris* (Stoll, 1813)	Seco	Nl	Raspagem das folhas	-	-
15	12764	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Nyssodrys ignaria*	*Nyssodrysina ignaria* (Bates, 1864)	Seco/úmido	Nl	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	XS	-
14	12760	Boa	Substituir	Boa	Hymenoptera	Apidae	*Xilocopa sp*	*Xylocopa* Latreille, 1802	Seco	Eucalipto	Galeria	X	X
20	12762	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhinchophorus palmerum* L.	*Rhynchophorus palmerum* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Palmeira	Câmara pupal	X	X
60	12763	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Sphingidae	-	-	Seco/úmido	Angico, Brecentinga	Galeria / Extrago subcortical	-	-
91	12759	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Stenodontes spinibarbis* L., 1758	*Mallodon spinibarbe* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Cambuy	Câmara pupal, furo de saída e galeria	XS	-
67	12808	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyscomus Pagliei*	*Trachyscomus Pagliei* (Kirby, 1819)	Seco	Guajuvira	Câmara pupal, furo de saída e galeria	-	-
8	12807	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Acanthoderes nigricans* Lameere	*Psephacrotchus nigricans* (Lameere, 1884)	Seco	Embaúba	Furo de saída e galeria	-	-
74	12794	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Compsocerus barbicornis* (F., 1792)	*Compsocerus barbicornis* (Audinet-Serville, 1834)	Seco/úmido	Brecentinga	Galeria	XS	-
97	12908	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hipatrone gibbera* Serv.	*Hypatrone gibbera* (Audinet-Serville, 1835)	Seco/úmido	Monjoleiro	Furo de saída e galeria	-	-
53	12810	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Depressariidae	*Timocratice albella* (Zeller, 1792)	*Timocratice albella* (Zeller, 1839)	Seco/úmido	Canelinha	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	-	XX
33	12815	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Apate terebrans* Pallens, 1772	*Apate terebrans* (Pallas, 1772)	Seco	Cinamomo	Furo de saída e galeria	X	X
6	12811	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes succinctus* L., 1758	*Trachyderes succinctus* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Eucalipto	Furo de saída e galeria	XS	-
59	12814	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Acmaeolus longimanus* (L., 1758)	*Acmaeolus longimanus* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Embira de Sapo, Figueira branca	Furo de saída e câmara pupal / galeria	-	-
16	12769	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Platypus neramdeandrade* (Marelli)	*Platypus neramdeandrade* (Marelli, 1931)	Seco	Eucalipto	Galeria	XS	-
111	12777	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hyllefus grise-rbrostetus* (Aud-Serv., 1835)	*Hyllefus grise-rbrostetus* (Audinet-Serville, 1835)	Seco	Eucalipto	Furo de saída e galeria	XS	-
40	12771	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trichophorus fippus* (Germ., 1824)	*Jambonus fippus* (Germar, 1824)	Seco	Monjoleiro	Câmara pupal e galeria	-	-
35	12793	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Dorcaderus barbatus* (Oliv., 1790)	*Dorcaderus barbatus* (Olivier, 1790)	Seco/úmido	Jaboticabeira	Furo de entrada e galeria	-	-
X	12788	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Polyrose leconteieri* Serv.	*Polyrose leconteieri* (Audinet-Serville, 1832)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
58	12804	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Eburodacrys vittata* Blanch. (1847)	*Eburodacrys vittata* (Blanchard, 1847)	Seco	Jaboticabeira	Furo de saída e galeria	-	-
31	12798	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Oreodera glauca* (L., 1758)	*Oreodera glauca* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Nl	Câmara pupal, furo de entrada e saída, e galeria	XS	-
87	12796	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Compsocerus equestus* (Guer.)	*Compsocerus violaceus* (White, 1853)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	-	XX
110	12786	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Lechymerus nudevorum*	*Pachymerus nudevorum* (Fabricius, 1792)	Seco	Coco dendê	Câmara pupal	XS	-
117	12816	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Chrysoprasis sp*	*Chrysoprasis* Audinet-Serville, 1834	Seco	Jacarés	Furo de saída e galeria	XS	-
38	12770	Boa	Bom	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Dryodrenes scriptulosus* (Germ., 1824)	*Dryodrenes scriptulosus* (Germar, 1824)	Seco/úmido	Palmeira	Câmara pupal e galeria	XS	-
12	12772	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Octoplon flampticum* Perty	*Octoplatrix* Galileo & Martins, 1992	Seco/úmido	Monjoleiro	Câmara pupal e galeria	XS	-
5	12818	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Hepialidae	*Phassus sp*	*Phassus* Walker, 1856	Seco	Nl	Galeria	XS	-
82	12792	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Chlorida festiva* (L. 1758)	*Chlorida festiva* (Linnaeus, 1758)	Seco/úmido	Monjoleiro	Furo de saída, galeria	XS	-
21	12813	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cyllene acuta* (Germ., 1821)	*Magacyllene acuta* (Germar, 1821)	Seco	Peroba	Furo de saída e galeria	-	-
13	12812	Boa	Bom	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Stelreistoma mermoleum* (Thumb.)	*Stelreistoma meridionale* Aurivillius, 1909	Seco/úmido	Mangueira, Guarantã	Câmara pupal, furo de saída, e galeria / Câmara pupal	XS	-
3	12817	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes dimidiatus* (Fabr., 1792)	*Chydarteres dimidiatus* (Fabricius, 1787)	Seco/úmido	Eucalipto	Galeria	XS	-
45	12773	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Oxymerus nigricornis* Dup.	*Oxymerus aculeatus* (Dupont, 1838)	Seco	Copaíba	Galeria	XS	-
86	12778	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cretosomus reidi* (Kirby, 1818)	*Cretosomus reidi* (Kirby, 1819)	Seco	Lanzigeira	Galeria	XS	-
28	12775	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Chlorida costata* Serv., 1834	*Chlorida festiva* (Linnaeus, 1758)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
109	12784	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Anisopodus sp*	*Anisopodus* White, 1855	Seco/úmido	Palmeira	Câmara pupal, furo de saída, e galeria	-	-
102	12785	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Compsa vana* Thoms., 1867	*Compsibidion vanum* (Thomson, 1867)	Seco/úmido	Monjoleiro	Furo de saída e galeria	XS	-
106	12786	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trichophorus intermigattonis* Blanch	*Ambonus intermigattonis* (Blanchard, 1847)	Seco/úmido	Monjoleiro	Câmara pupal, furo de saída e galeria	XS	-
85	12787	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Xilopertha picea*	*Xylopertha picea* (Olivier, 1790)	Seco	Eucalipto	Furo de saída	XS	-
81	12788	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Thyrididae	*Rhoena fekcela* Felder	*Rhoena fekcela* (Felder, 1875)	Seco/úmido	Goiabeira	Furos de entrada e de saída, e galeria	-	-
22	12789	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Buprestidae	-	-	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	-	-
98	12790	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes sage* (Dalm., 1823)	*Onoderes sage* (Dalman, 1823)	Seco/úmido	Copaíba	Furo de saída e galeria	XS	-
73	12791	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Cretosomus stellio* Oliv., 1807	*Cretosomus stellio* (Olivier, 1807)	Seco/úmido	Canelinha	Furo de entrada e galeria	XS	-
X	12787	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes vermiculata* (Thoms., 1866)	*Lochmaesodes congener* (Thomson, 1866)	Seco/úmido	Eucalipto	Galeria	X	X
80	12774	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Onoderes dejeani*	*Onoderes dejeani* (Thomson, 1868)	Seco/úmido	Orindiúva, Guajuvira e Cedro	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	X	X
42	12905	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Lymexylidae	*Atractocerus brasiliensis* Lep. & Serv	*Atractocerus brasiliensis* (Lepeletier & Audinet-Serville, 1825)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
78	12785	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Alcidion bicristatum* Bates, 1863	*Neoludion bicristatum* (Bates, 1863)	Seco/úmido	Nl	Câmara pupal e furo de saída	XS	-
79	12795	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Colobothea plotilla* Dal.	*Colobothea plotilla* (Bates, 1865)	Seco/úmido	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
94	12782	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Plastochonoles inbrae* Germ.	-	Seco/úmido	Monjoleiro	Furo de saída e galeria	XS	-
68	12781	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Macrepsis morio* Sum., 1844	*Macrepsis morio* (Burmeister, 1844)	Seco/úmido	Palmeira	Câmara pupal e galeria	XS	-
41	12779	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Eurymerus eburioides* (Serv., 1833)	*Eurymerus eburioides* (Audinet-Serville, 1833)	Seco/úmido	Goiabeira	Furo de saída e galeria	X	X
101	12819	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Chlorida festiva* (L., 1758)	*Chlorida festiva* (Linnaeus, 1758)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
79	23632	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes dimidiatus F.*	*Chydarteres dimidiatus* (Fabricius, 1787)	Seco/úmido	Salgueiro	Furo de saída e galeria	XS	-
95	12780	Boa	Consertar	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Aemetus hyrticomis* Klug,	*Recchia hirticornis* (Klug, 1825)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	XS	-
X	12783	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Cretosomus flavofasciatus* Guer.	*Cretosomus flavofasciatus* (Guérin-Méneville, 1844)	Seco	Goiabeira	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	XS	-
52	12779	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hipatrone flexicollis* Thoms., 1860	*Compsibidion flexicolle* (Thomson, 1860)	Seco	Monjoleiro	Furo de saída e galeria	-	-
36	12820	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Citrodon sp*	*Citrodon* Audinet-Serville, 1833	Seco	Goiabeira	Furo de saída e galeria	-	-

Figura 7: Imagem da Tabela 1 com zoom em 150x devido ao grande número de dados totais averiguados. A cor vermelha corresponde aos espécimes repetidos ao longo da sala 13 em razão da quantidade excessiva de insetos.

Número	Patrimônio	Condições das:			Ordem	Família	Espécie (nome científico)		Montagem	Espécie vegetal	Tipo de dano	Presença de:	
		Caixas	Insetos	Madeiras			Nome da espécie presente na caixa	Nome da espécie atualizada				Serragem	Excrementos
75	12870	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Amphicerus cornutus (Pallas, 1772)*	*Amphicerus cornutus* (Pallas, 1772)	Seco	Goiabeira	Furo de saída, galeria	-	-
110	12766	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Lachnomerus nucleorum (Fab., 1792)*	*Psichomerus nucleorum* (Fabricius, 1792)	Seco	Coco dendê	Câmara pupal	X	-
30	12803	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Buprestidae	*Euchroma gigantea (Leach, 1815)*	*Euchroma giganteum* (Linnaeus, 1758)	Seco	Imbiruçu	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	-	-
22	12789	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Buprestidae	-	-	Secolúmido	Nl	Furo de saída e galeria	-	-
118	12871	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Achryson surinamum (L., 1767)*	*Achryson surinamum* (Linnaeus, 1767)	Seco	Nl	Câmara pupal, galeria	X	-
77	12865	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Trachyderes dimidiatus (Fabr., 1792)*	*Chydarteres dimidiatus* (Fabricius, 1787)	Seco	Nl	Furo de saída	-	-
90	12868	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Craesosomus bombina (Fabr., 1787)*	*Craesosomus bombina* (Fabricius, 1787)	Seco	Nl	Galeria	-	-
10_	12981	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Urodacrydon (Burm., 1865)*	*Urodacrydon* (Burmeister., 1865)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	X	-
103	12828	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hoplarus griseofasciatus*	*Hoplarus griseofasciatus* (Audinet-Serville, 1835)	Seco	Nl	Câmara pupal, furo de saída e galeria	-	-
43	12833	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Hamaticherus mexicanus*	*Juiagarus mexicanus* (Thomson, 1861)	Seco	Nl	Câmara pupal, furo de saída e galeria	X	X
29	12801	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Sphallenum femorale*	*Sphallenothus bolena* (Fabricius, 1801)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	X	-
25	12775	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Chlorida costata*	*Chlorida festiva* (Linnaeus, 1758)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	X	-
85	12787	Boa	Concentrar	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Xilopsara picea*	*Xilopsenthalla picea* (Olivier, 1790)	Seco	Eucalipto	Furo de saída	X	-
95	12780	Boa	Concentrar	Boa	Coleoptera	Cerambycidae	*Anoncia hetiocoris*	*Recothis heiocoris* (Klug, 1825)	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	X	-
18	12852	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Chrysomelidae	*Mecistomela corallina vig*	*Corallomela bourana* (Thunberg, 1821)	Secolúmido	Tamareira	Raspagem das folhas	-	-
70	12836	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Chrysomelidae	*Gibbobruchus anomaculatus (pic., 1930)*	*Gibbobruchus Flo, 1917*	Seco	Nl	Nl	-	-
10	12852	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhinochenus stigma (L., 1764)*	*Rhinochenus stigma* (Linnaeus, 1758)	Seco	Jerobá	Furo de saída	-	-
114	12846	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Heilipus sp*	*Heilipus* Germar, 1823	Secolúmido	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
-	-	-	-	-	Coleoptera	Curculionidae	*Dryocoetoides sp*	*Dryocoetoides* Hopkins, 1915	Seco	Capeviguí	Furo de saída e galeria	-	-
19	12797	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhinastus stenocorrис*	*Rhinastus stenocorrис* (Costa Lima & A da, 1927)	Secolúmido	Bambu	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	X	-
20	12762	Boa	Concentrar	Boa	Coleoptera	Curculionidae	*Rhynchophorus palmarum*	*Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus, 1758)	Secolúmido	Palmeira	Câmara pupal	X	X
5	12818	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Hepialidae	*Phassus sp*	*Phassus* Walker 1856	Seco	Nl	Galeria	X	-
42	12805	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Limnichidae	*Anacoecerus brasiliensis*	*Anacoecerus brasiliensis* / Le Peletier & Audinet-Serville, 1825	Seco	Nl	Furo de saída e galeria	X	-
115	12837	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Meloidae	*Epicauta sp*	*Epicauta* Dejean, 1834	Seco	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
23	12851	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Passalidae	*Passalus punctiger (Sh. Farg. & Serv.)*	*Passalus (Passalus) punctiger* / Le Peletier & Serville, 1828)	Secolúmido	Guapuira, Eucalipto	Galeria / Furo de saída e galeria	X	
16	12769	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Platypodidae	*Platypus navarroi deandrade*	*Platypus navarroi deandrade* (Marelli, 1931)	Seco	Eucalipto	Galeria	X	-
89	12840	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Bolax flavolineatus (Mannh., 1829)*	*Bolax flavolineata* (Mannerheim, 1828)	Seco	Eucalipto	Raspagem das folhas	-	-
98	12845	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Peltonota pallidipennis Bates*	*Peltonota pallidipennis* (Bates, 1904)	Secolúmido	Palmeira	Galeria	X	-
68	12781	Substituir	Substituir	Boa	Coleoptera	Scarabaeidae	*Macraspis maia*	*Macraspis maia* (Burmeister, 1844)	Secolúmido	Pariwira	Câmara pupal e galeria	X	-
62	12800	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Tenebrionidae	*Nicrotoberus maxima*	*Nicrotoberus maxima* (Germar, 1824)	Seco	Eucalipto	Furo de saída e galeria	X	-
55	12853	Boa	Substituir	Boa	Diptera	Pantophthalmidae	*Pantophthalmus picrus (Wied., 1821)*	*Pantophthalmus picrus* (Wiedemann, 1821)	Secolúmido	Casuarina, Sagueragu	Furo de saída e galeria / Furo de saída	-	-
119	12843	Boa	Substituir	Boa	Hymenoptera	Formicidae	*Acromyrmex rugosus (F. Smith von Navanod Bgm. 1907)*	*Acromyrmex rugosus* (Smith, 1858)	Seco	Eucalipto "alba"	Raspagem dos caules	-	-
14	12760	Boa	Substituir	Boa	Hymenoptera	Apidae	*Xilocopa sp*	*Xylocopa* Latreille, 1802	Seco	Eucalipto	Galeria	X	X
33	12815	Boa	Substituir	Boa	Coleoptera	Bostrichidae	*Apate terebrans*	*Apate terebrans* (Pallas, 1772)	Seco	Cinamomo	Furo de saída e galeria	X	X
53	12810	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Depressariidae	*Timocratica albella*	*Timocratica albella* / Zeller, 1839)	Secolúmido	Canelinha	Câmara pupal, furos de entrada e saída, e galeria	-	X
88	12850	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Geometridae	*Thyrinteina arnobia (Stoll, 1782)*	*Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782)	Seco	Eucalipto	Alimentação livre das folhas	-	-
60	12763	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Sphingidae			Secolúmido	Angico, Braceatinga	Galeria / Estrago subcortical	-	-
61	12788	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Thyrididae	*Rhoma fabiata*	*Rhoma fabiata* (Felder, 1875)	Secolúmido	Goiabeira	Furos de entrada e de saída, e galeria	-	
72	12860	Boa	Substituir	Boa	Lepidoptera	Geometridae			Secolúmido	Arazaneiro, Plataro	Câmara pupal, furo de saída e galeria / Furo de saída	-	X
100	12761	Boa	Concentrar	Boa	Orthoptera	Romaleidae	*Eumastacoris collaris*	*Tropidacris collaris* (Stoll, 1813)	Seco	Nl	Raspagem das folhas	-	-

Figura 8: Imagem da Tabela 2 com zoom em 100x, a qual corresponde a lista de caixas com materiais vegetal e animal que foram escolhidos para permanecerem e comporem como parte da exposição da sala 13. As demais 73 caixas com seus materiais seriam removidas da exposição, mas a serem armazenadas em outro local com melhores condições para sua conservação e preservação, bem como terem seus materiais animais restaurados ou substituídos em caso de espécimes irrecuperáveis.



Figura 9: Foto da caixa entomológica destinada à substituição dos espécimes irrecuperáveis do Museu do Eucalipto, contendo 18 espécimes ao total. A primeira caixa entomológica havia sido completamente concluída, porém, com o incêndio do Prédio Central do Instituto de Biociências no dia 31 de agosto de 2022, ela foi destruída e não foi possível obter os demais 22 insetos necessários para a substituição completa.

No que se refere ao projeto executivo (Apêndice E), foi criado um design para os banners e painéis baseando-se no logo da FEENA, na foto da construção do Museu do Eucalipto, em árvores de eucalipto e na estética do começo do século 20; além da própria elaboração dos banners e painéis com diagramas. Dessa forma, buscou-se chamar a atenção do público visitante com visual moderno e com peso

histórico destes materiais, além de promover textos informativos, didáticos e integrativos com o MuViZ em conjunto com imagens fotografadas e editadas de mais de 50 espécimes de artrópodes.

Com o fim de promover a parceria MZME, e de oferecer subsídios para a alfabetização científica à comunidade rio-clarense, foi adicionado aos banners e painéis das novas exposições um espaço para a implementação de QR Codes (Fig. 10), com o intuito de o público poder acessar mais informações acerca das diferentes temáticas relacionadas à diversidade de artrópodes através do site do MuViZ, que se encontra ainda em construção. No site, haverá uma página destinada aos diversos conteúdos com textos informativos e fotografias a respeito dos animais invertebrados, com ênfase nos artrópodes, e vertebrados.



Figura 10: Exemplo de espaço para implementação de QR Code para o acesso rápido ao site do MuViZ. Associado a ele, tem-se registrado a fonte ou o direito autoral das imagens utilizadas.

Para a coleta de dados acerca da contribuição das coleções zoológicas à comunidade rioclarense, foram elaborados questionários anterior e posterior à revitalização (Apêndice B e C) de forma a embasar a justificativa da proposta de projeto de renovação dos espaços do Museu do Eucalipto. Estes questionários, juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido e o documento, foram aplicados ao Comitê de Ética de Biociências e obtiveram um parecer positivo.

Além disso, foram elaborados roteiros de aulas práticas (Apêndice F) de modo a promover a temática de diversidade de artrópodes em conteúdos que constam tanto na BNCC quanto no Currículo Paulista como na unidade temática “Vida e Evolução” para os alunos do ensino básico e professores. Entre os conteúdos a serem aprendidos pelos alunos são, para os 7º anos, a diversidade de ecossistemas do Brasil, fenômenos naturais e impactos ambientais, e programas e indicadores de saúde pública; e para os 9º anos, a preservação da biodiversidade (BRASIL, 2018; SÃO PAULO, 2019).

Juntamente dos roteiros, foi também desenvolvido à alunos e professores kits de caixas entomológicas (Fig. 11) em que cada kit corresponde a uma temática de

caixa entomológica, sendo elas 7 caixas no total: Diversidade de insetos e tipo de desenvolvimento (1 caixa); Adaptações do aparelho bucal (1 caixa); Artrópodes de interesse médico (1 caixa); Evolução e homologia (4 caixas). Esta última temática está relacionada a cada tipo de apêndice/parte do corpo: Asas (1 caixa); Pernas (1 caixa); Antenas (1 caixa); Partes do corpo (1 caixa).

A) B) C)

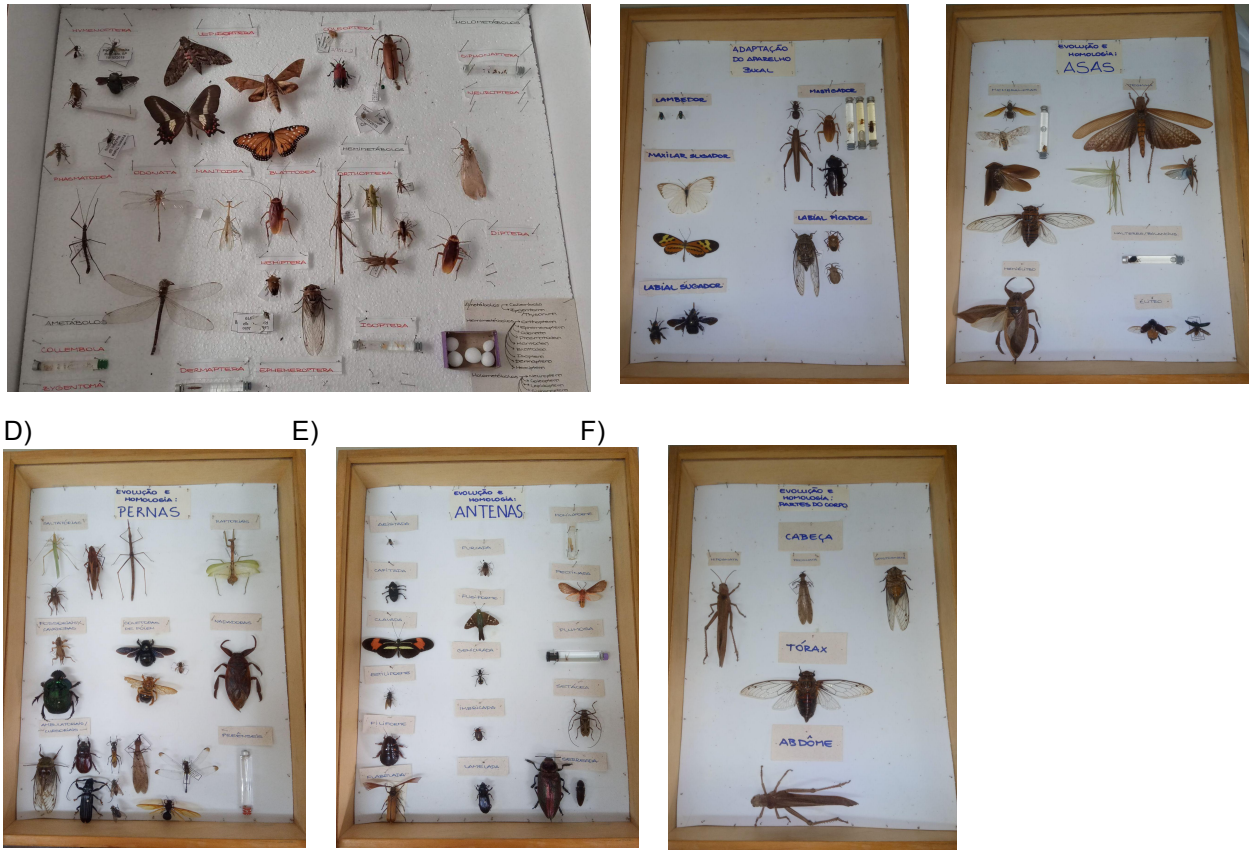


Figura 11: Fotos dos kits de caixas entomológicas de diversas temáticas, sendo elas: A) Diversidade de insetos e tipo de desenvolvimento; B) Adaptações do aparelho bucal; C) Evolução e homologia: Asas; D) Evolução e homologia: Pernas; E) Evolução e homologia: Antenas; F) Evolução e homologia: Partes do corpo.

Desta forma, ao disponibilizá-las para o público, permite-se com que a comunidade e as escolas rio-clarenses tenham não somente acesso e contato com os conhecimentos e materiais produzidos pela universidade, como também obtenham subsídios para uma alfabetização científica. Para que o público interessado possa usufruir dos kits de caixas entomológicas, foi redigido um termo de empréstimo/devolução de materiais (Apêndice G).

No entanto, em decorrência de processos burocráticos por parte da Fundação Florestal e do atraso e falta de comunicação por parte da gestão da FEENA, foi inviável a realização da renovação dos espaços do Museu do Eucalipto. Vale-se

ressaltar que o Museu de Zoologia da UNESP de Rio Claro, liderado pelo professor Dr. José Paulo Leite Guadanucci, buscou contatar a gestão da FEENA a respeito de agendamento de reuniões inúmeras vezes sob o período de um (1) ano -do começo de 2022 até o fim do prazo para a realização do projeto em junho de 2023-, na maioria das vezes ficamos sem resposta e, quando marcada uma reunião, se apresentava para a conversa a equipe de uso público somente, que não apresenta poder institucional para aprovação ou reprovação de propostas de projeto.

5. DISCUSSÃO

Através destes resultados, torna-se possível evidenciar a importância do olhar ecológico-evolutivo para com as coleções zoológicas presentes nas salas 13 e 14 do Museu do Eucalipto, de modo a torná-las muito mais do que meros objetos expostos em um museu em que, segundo Soler e Landim (2017),

> "[...] inicialmente, os animais serviram como representantes do bizarro ou do exótico, foram objetos fetiche e troféus dos viajantes para terras longínquas. Contudo, ao tornarem-se objeto de estudo, também se transfiguraram em representações da ciência em exposição." (SOLER, LANDIM, 2017, p. 273).

Ainda segundo as autoras:

> "É possível ainda observar séries tipológicas que remetem à taxonomia – prática científica fundamental na atualidade, especialmente diante da perda sem precedentes da biodiversidade e do impedimento taxonômico–, bem como taxidermias de animais que contam a biografia daquele indivíduo em vida [...]. Ao observarmos os animais, fica evidente que esses tipos de objetos demonstram a evolução das funções, práticas museológicas e mudanças nos significados de suas coleções. No entanto, ressalta-se uma característica bastante importante desse acervo: as etapas da cadeia operatória da museologia interferem diretamente no significado dos animais. Diferentemente de uma obra de arte ou um artefato arqueológico que, embora possam ser recontextualizados, não mudam suas características físicas ou propriedades, os procedimentos de preservação de animais em museus definem literalmente que partes desse tipo de objeto estarão disponíveis para pesquisa e exposição, determinando então quais informações (e em que nível) poderão ser acessadas." (SOLER, LANDIM, 2017, p. 273).

Logo, ao introduzir uma narrativa ecológica e evolutiva baseada na teoria evolutiva, permitiu-se correlacionar a apresentação de conceitos e as coleções zoológicas das salas 13 e 14 de forma a estruturar a construção de um raciocínio lógico linear através dos percursos a serem realizados nas e entre as salas, do conhecimento gradual e progressivo da Zoologia e Biologia Evolutiva da diversidade de artrópodes com enfoque nos insetos ao apresentar etapas dos discursos expositivos (apresentação do filo Arthropoda e insetos-praga, tipos de adaptação do aparelho bucal, tipos de desenvolvimento e metamorfose, tipos de danos causados por insetos-praga, borboletas e mariposas, estudo de caso do Jardim da Baronesa como um espaço de aprendizagem e preservação de abelhas nativas, formigas saúva, artrópodes de interesse médico e a diversidade de artrópodes).

Ademais, ao desenvolver gradualmente o conhecimento científico acerca dos artrópodes ao longo das duas salas, faz-se presente o uso de conceitos da teoria evolutiva como homologia, adaptação, seleção natural, filogenia (árvore da

vida/filogenética), ancestralidade comum e outros; que integram parte da exposição a partir do rearranjo da quantidade e organização de caixas entomológicas, e dos banners e painéis ao trazerem textos informativos junto de fotografias, desenhos, esquemas ilustrativos e gráficos que visam ao público conseguir compreender visualizar com maior clareza os assuntos abordados nas caixas entomológicas e que trazem efeitos positivos para as exposições. Em adição a isso, as coleções zoológicas presentes terminam por apresentar diferentes funções na exposição, sendo elas as representações taxonômica, conceitual e cultural (SOLER, LANDIM, 2017), ao passo que servem como modelos ou exemplos para o entendimento da perspectiva ecológica e evolutiva.

No que se refere aos textos informativos, segundo Martha Marandino (2002), existem diferenças no que diz respeito aos tipos de textos em bioexposições, mas em suas semelhanças está o fato de que eles devem ser mais do que elementos visuais do objeto e do espaço. Os textos devem apresentar informações que possibilitem auxiliar no entendimento de conceitos, na interpretação de imagens, maquetes e reconstituições, na percepção dos sentidos e do espaço, entre outros. Levar em consideração a estética/narrativa e a divulgação do conhecimento científico se faz também essencial para os textos informativos.

Portanto, a partir das narrativas expostas ao longo das salas, em conjunto da integração com o MuViZ por meio da implementação de QR Codes nos banners e painéis e da elaboração de propostas didáticas com kits entomológicos e roteiros de aula prática, há o desenvolvimento de atividades educativas e criação de subsídios para a alfabetização científica e para atendimento ao público visitante por integrantes do projeto de extensão Museu Virtual de Zoologia da UNESP de Rio Claro, e há a valorização das coleções zoológicas enquanto materiais que apresentam exemplares de espécimes únicos, de valor inestimável e níveis de importância diversos de acordo com a categoria de coleção biológica e enquanto ferramentas essenciais para a promoção do conhecimento científico na educação de jovens e adultos por meio da divulgação científica em espaços fora da ambiente escolar, como os museus.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artrópodes são um grupo de animais que apresentam uma grande variedade de tamanhos, formas, cores, estruturas anatômicas, comportamentos, e funções nos ecossistemas em que habitam. Ao idealizar e trazer para as salas 13 e 14 por meio da proposta de projeto e do projeto executivo as potencialidades científicas, culturais e pedagógicas que as coleções zoológicas destes animais possuem, traz para a concretude novas possibilidades de aproximar a comunidade com o Museu de Zoologia da UNESP Rio Claro e o Museu do Eucalipto, que por sua vez, fortalece ainda mais a parceria estabelecida entre ambos, contribuindo com a sociedade a partir da divulgação de conhecimentos, formação científica-cultural, e do compartilhamento e transformação dos saberes para além do cotidiano e fora do ambiente escolar.

Como perspectivas futuras, espera-se que através deste trabalho o projeto de revitalização nas salas 13 e 14 do Museu do Eucalipto seja materializado e executado, a fim de possibilitar o efetivo desenvolvimento de atividades educativas e da criação de subsídios para a alfabetização científica em conjunto com o atendimento ao público feito por integrantes do projeto de extensão. Além disso, a partir dos questionários elaborados, que haja a coleta destes dados para a renovação, de forma a buscar compreender não somente a contribuição das coleções zoológicas para a população, como a entender a opinião dos mesmos para conseguir melhorar experiências diversas e aperfeiçoar as exposições ali presentes, em conjunto com a fruição e partilha dos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. N. de. **O Eucalipto.** 1a edição. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1939. 118 p. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3558#preview . Acesso em: 25 mar. 2023.

_____. **O Eucalipto.** 2a edição. São Paulo: Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 678 p. Acesso em: 14 mar. 2023

ANTUNES, B. de C. **Museologia, Educação e Ciência:** A coleção de didática de paleontologia do Museu Paraense Emilio Goeldi. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Museologia) - Faculdade de Artes Visuais e Museologia, Instituto de Ciências da Arte, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/2225 . Acesso em: 23 jan. 2023.

ARANDA, A. T. 2014. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. p. 45-56. *In*: III SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA. Disponível em: http://www.sambio.org.br/simbioma/simbioma%20iii/03.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022.

ARAÚJO, L. A. L. A evolução como tema central e unificador no ensino de biologia: questões históricas e filosóficas. Filosofia e História da Biologia, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 229-250, 2019. Disponível em: https://www.abfhib.org/FHB/FHB-14-2/FHB-v14-n2-06.html . Acesso em: 13 fev. 2023.

BRANDÃO, C. R. F.; RAMOS, K. dos S.; ULYSSÉA, M. A. *et al.* Princípios para a curadoria técnica do acervo entomológico do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material, *[S. l.]*, v. 29, p. 1-20, 2021. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/187918 . Acesso em: 23 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Portaria nº 6.223, 2018

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J.; MOORE, W. *et al.* **Invertebrados.** 3a edição., Ed. Guanabara Koogan: Grupo GEN, 2018, Rio de Janeiro. 968 p. *E-book.* Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733458/. Acesso em: 21 fev. 2023

COUTINHO-SILVA, R.; PERSECHINI, P. M.; MASUDA M. *et al*. Interação museu de ciências-universidade: contribuições para o ensino não-formal de ciências. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, p. 24-25, dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400015&lng=en&nrm=iso> . Acesso em: 02 dez. 2022.

DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. **Conceitos-chave de Museologia.** Tradução: Bruno Brulon Soares, Marília Xavier Cury. ICOM: São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf . Acesso em: 07 dez. 2022.

FALASCHI, R. L.; CAPELLARI, R. S.; OLIVEIRA, S. S. MUSEUS DE CIÊNCIA: DO RECONHECIMENTO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. Revista Simbio-Logias, [S.l.], v. 4, n. 6, p. 12-24, dez. 2011. Disponível em: https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/MuseusdeCienciaReconhecimentoConservacaodaBiodiversidade.pdf . Acesso em: 11 fev. 2023.

FLÔRES, A. L. Z. D.; PIGATTO, A. G. S.; COUTINHO, C. O letramento científico como mediador do ensino de evolução biológica. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76518. Acesso em: 11 fev. 2023

ICOM-BR. **Código de Ética para Museus do ICOM.** São Paulo: Conselho Internacional de Museus/Brasil, 2006. Disponível em: https://www.icom.org.br/?page_id=30. Acesso em: 11 fev. 2023.

GIRIBET, G; EDGECOMBE, G. D. The Phylogeny and Evolutionary History of Arthropods. **Current Biology**, [S.L.], v. 29, n. 12, p. 592-602, 17 jun. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2019.04.057. Disponível em: https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(19)30486-5?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982219304865%3Fshowall%3Dtrue . Acesso em: 11 fev. 2023.

INGENITO, L. F. S. . Curadoria de Coleções Zoológicas. *In*: III SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA - SIMBIOMA, 2014, Santa Teresa - ES. Anais do III Simpósio Sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica: Áreas Protegidas e Biodivesidade. Santa Tereza: Museu de Biologia Mello Leitão, 2014. p. 57-68. Acesso em: 23 jan. 2023.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. Revista Museologia e Patrimônio, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1-12, dez. 2009. Disponível em: http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/63. Acesso em: 07 dez. 2022.

MARANDINO, M. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. Ciência e Educação, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1516-73132002000200004 . Acesso em: 03 dez. 2022.

MARINONI, L.; PEIXOTO, A. L. As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. Cienc. Cult., São Paulo , v. 62, n. 3, p. 54-57, 2010 . Disponível em:

<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000300021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 jan. 2023.

MARTINEZ, P. H. Era museológica passada e presente: o contexto dos museus no Brasil. Assis, maio de 2021. Entrevista realizada por Marlon Peres Junco ao Jornal Nosso Campus: Informativo da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp de Assis, Ano XV. ed. 69, p. 10-11. Disponível em: https://www.assis.unesp.br/#!/pesquisa/publicacoes/jornais/. Acesso em: 11 fev. 2023

MARTINEZ, P. H. Parte I: Museus e mudança social. *In:* MARTINEZ, P. H. **A vida e o mundo:** Meio ambiente, patrimônio e museus. São Paulo: Humanitas, 2020. p. 25-94. Acesso em: 10 jan. 2023

MARTINI, A. J. **O Plantador de Eucalipto:** A questão da Preservação Florestal no Brasil e o resgate documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade. 2004, 320f. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: doi:10.11606/D.8.2004.de-04062004-231644. Acesso em: 01 fev. 2023

PASE, R. B. **ARTRÓPODES: conceituações, mitos e práticas presentes no processo de ensino-aprendizagem escolar e suas relações com o cotidiano.** Porto Alegre. 2016. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016 Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/170075. Acesso em: 23 jan. 2023.

SILVA, M. C. da. A Rede Brasileira de Coleções e Museus Universitários: proposição, pesquisa, colaboração e manifestação de apoio ao Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro e ao Instituto Brasileiro de Museus. Revista CPC, *[S. l.]*, v. 14, n. 27, p. 297-309, 2019. DOI: 10.11606/issn.1980-4466.v14i27p297-309. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/152250. Acesso em: 07 set. 2023.

SLEUTJES, M. H. S. C. Refletindo sobre os três pilares de sustentação das universidades: ensino-pesquisa-extensão. Revista de Administração Pública, v. 33, n. 3, p. 99-101, 1999. Disponível em: https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/7639. Acesso em: 01 fev. 2023

SOLER, M. G.; LANDIM, M. I. O silêncio dos inocentes: o papel dos animais em narrativas expositivas. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material, *[S. l.]*, v. 25, n. 2, p. 269-289, 2017. DOI: 10.1590/1982-02672017v25n0210. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/139697. Acesso em: 7 abr. 2023.

TAVARES, M. Introdução, Origem e Evolução dos Arthropoda. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, 2018. Cap. 27. p. 418-424. Disponível em: https://www.atena.biblioteca.unesp.br/minha-biblioteca. Acesso em: 02 fev. 2023.

ZAHER, H.; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. Revista Cienc. Cult., São Paulo , v. 55, n. 3, p. 24-26, Sept. 2003 . Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300017&lng=en&nrm=iso. Acesso em 01 fev. 2023.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Conselho Nacional de Saúde, Resoluções 466/12 e 510/16)

O(a) Sr(a) está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa de **Trabalho de Conclusão de Curso** intitulada "**A IMPORTÂNCIA DO OLHAR ECOLÓGICO-EVOLUTIVO SOBRE AS COLEÇÕES ZOOLÓGICAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DO EUCALIPTO DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO-SP.**" que será desenvolvida por **Lara Vargas Bueno**, **Ciências Biológicas Integral**, sob a responsabilidade e orientação do **Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci, docente do Departamento de Biodiversidade, 20.840.916-6.** O objetivo da referida pesquisa é **realizar um estudo acerca da importância sob uma perspectiva ecológico-evolutiva quanto às coleções zoológicas, tendo como caso o Museu do Eucalipto e suas coleções biológicas presentes nas salas dedicadas aos insetos e demais artrópodes, da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, por meio da revitalização destas salas.** Os benefícios da pesquisa são: **indiretos, pois os dados obtidos fornecerão subsídios para o atendimento ao público e para a construção do conhecimento científico acerca da importância do olhar ecológico e evolutivo de coleções zoológicas expostas em museus .voltadas para diversidade de artrópodes, bem como para novas pesquisas a serem desenvolvidas sobre essa temática.**

Caso o(a) Sr(a) aceite participar desta pesquisa deverá **responder um questionário composto por duas partes, a primeira que diz respeito à visitação de duas salas do Museu do Eucalipto com as exposições destinadas aos insetos-praga e diversidade de artrópodes anterior à revitalização, e a segunda parte corresponde à visitação de ambas as salas deste museu posterior à revitalização. Ambas poderão ser realizadas tanto de forma virtual via Formulários Google quanto de forma presencial no Museu do Eucalipto. O questionário apresenta questões de cunho fechada e terá a duração máxima de 5 minutos.**

A aplicação do **questionário** pode gerar riscos, tais como **constrangimentos, desconfortos, timidez, sentimento de medo e/ou exposição**. Para minimizar esses riscos **a) agendar previamente a coleta de dados; b) buscar um local privado e sem interferência de terceiros para a realização da coleta; c) permitir que o participante tenha acesso ao material, às perguntas, caso seja de sua vontade; d) esclarecer possíveis dúvidas do participante sobre sua participação e uso de suas respostas/ opiniões/ considerações, para fins de pesquisa; f) remarcar a coleta, caso solicitado pelo participante; g) prever diferentes formas de registro dos dados, caso o participante tenha restrições como, por exemplo, realizar a coleta de dados apenas em registro escrito/anotações**. A qualquer momento, antes, durante ou após sua participação, coloco-me à disposição para esclarecimentos sobre eventuais dúvidas que possam surgir com a pesquisa. A participação é voluntária e sua recusa em participar não lhe

provocará nenhum dano ou punição. Você poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. O(a) Sr(a) poderá **a) interrompê-las ou deixar de responder questões que possam causar constrangimentos e/ou desconfortos, ou que o participante não queira emitir juízos; b) solicitar que sejam retirados os seus dados da pesquisa, sem penalização alguma, mesmo após a coleta dos dados; c) obter plenos esclarecimentos sobre qualquer aspecto da pesquisa, em qualquer fase; d) ter a garantia de que o uso dos dados será apenas para fins acadêmico-científicos de consecução da pesquisa proposta e estabelecida nos termos**. Serão garantidos o sigilo e a privacidade de sua participação. Os dados coletados são confidenciais e serão utilizados unicamente para fins de pesquisa. Para participar não terá nenhuma despesa, bem como, não terá qualquer tipo de remuneração. Se o(a) senhor(a) se sentir esclarecido sobre a pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o senhor(a) e a outra com o pesquisador responsável.

Rio Claro, ___ de _____ de 2023

_____
Assinatura do Pesquisador Responsável.

_____
Assinatura do participante da pesquisa e/ou representante legal

Dados sobre a Pesquisa:

Título do Projeto: A IMPORTÂNCIA DO OLHAR ECOLÓGICO-EVOLUTIVO SOBRE AS COLEÇÕES ZOOLÓGICAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DO EUCALIPTO DE RIO CLARO-SP

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci
Cargo/função: Docente
Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Campus Rio Claro
Endereço: Av 24A, 1515 Bela Vista, CEP 13506-900
Dados para Contato: Fone: (19) 3526-4283 e-mail: jose.guadanucci@unesp.br

Aluno/Pesquisador: Lara Vargas Bueno
Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Campus Rio Claro
Endereço:_____Rio Claro (SP)
Dados para Contato: Fone: (19)_____ e-mail: lara.vargas@unesp.br

Dados sobre o participante da Pesquisa e/ou representante legal:

Nome: _____
Documento de Identidade: _____
Sexo: _____ Data de Nascimento: ____/____ /_____
Endereço: _____
Telefone/Email para contato: _____

CEP-IB/UNESP-CRC

Av. 24A, nº 1515 – Bela Vista – 13506-900 - Rio Claro

Telefone: (19) 3526-9678

Número do parecer: 6.116.777

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO ANTERIOR À REVITALIZAÇÃO

1. CONHECENDO VOCÊ, NOSSO PÚBLICO VISITANTE

1.1. Nome (opcional):_____.

1.2. Email (para futuro contato): _____.

1.3. Faixa etária: ◯ Entre 18 e 23 anos ◯ Entre 24 e 30 anos ◯ Entre 31 e 40 anos ◯ Entre 41 e 54 anos ◯ Acima de 55 anos

1.4. Sexo: ◯ Feminino ◯ Masculino

2. CONHECENDO SUA VISITA AO MUSEU DO EUCALIPTO

2.1. Você já conhecia o Museu do Eucalipto? ◯ Sim ◯ Não

2.2. Essa é a sua primeira vez no Museu do Eucalipto? ◯ Sim ◯ Não

2.3. Caso não seja a primeira vez, quando foi a última vez que veio ao Museu?

◯ Há 1-4 semanas ◯ Há 1-11 meses ◯ Há 1-5 anos ◯ Há mais de 5 anos

2.4. Quantas vezes você já visitou o Museu do Eucalipto?

◯ Nenhuma, é minha primeira vez ◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ Mais de 3 vezes ◯ Incontáveis vezes

2.5. Como ficou sabendo do Museu do Eucalipto?

◯ Amigos ◯ Familiares ◯ Trabalho ◯ Instituição de ensino ◯ Redes sociais ◯ Jornais/Noticiários ◯ Guias turísticos

◯ Outro. Qual? _____.

2.6. Qual(is) o(s) principal(is) motivo(s) desta visita? *(Marque uma ou mais opções)*

◯ Conhecer o museu ◯ Rever as exposições ◯ Pesquisar/estudar algum tema ◯ Interesse pelos assuntos das exposições

◯ Interesse na história do local ◯ Acompanhar outras pessoas ◯ Participar de eventos promovidos pela FEENA ◯ Divertir-se

◯ Outro. Qual?_____.

2.7. Você é residente do município de Rio Claro? ◯ Sim ◯ Não

2.8. Caso resida em **outro** município/estado/país, sua visita a Rio Claro foi motivada pelo interesse em conhecer o Museu do Eucalipto?

◯ Sim, teve como motivação **exclusiva** a visita ao Museu do Eucalipto.

◯ Sim, a vinda ao município foi motivada **em parte** pelo interesse/vontade de conhecer o Museu do Eucalipto.

◯ Não, a visita foi decidida **depois.**

3. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE AS EXPOSIÇÕES NO MUSEU DO EUCALIPTO: SALA 13

3.1. Durante a exposição de insetos-praga na sala 13, o que mais lhe chamou atenção? *(Marque uma ou mais opções)*

◯ Quantidade de caixas com espécimes animais e vegetais ◯ Espécimes diversos de insetos ◯ Diversidade de exemplares de plantas

◯ Quantidade de madeiras de eucalipto na sala ◯ Diferentes estágios de desenvolvimento dos insetos sob forma seca e/ou úmida

◯ Estado de conservação e preservação dos espécimes animais ◯ Sinais de presença dos insetos (serragem e/ou excrementos)

◯ Outro. Qual? _____.

3.2. Em relação à exposição de insetos-praga da sala 13 do Museu, como você avalia: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Guia monitorada especializada	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Sinalização de percurso	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Disposição e organização da exposição na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Aproveitamento de espaço	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de caixas com exemplares animal e vegetal	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Estado de conservação e manutenção dos espécimes animais em caixas/mobílias	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Textos informativos, educativos e didáticos (banners, por exemplo)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Elementos visuais (painéis, diagramas ilustrativos, modelos 3D)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Entendimento e compreensão do tema exposto na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Relevância e contribuição das coleções zoológicas (caixas/mobílias com espécimes animais) para a exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

4. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE AS EXPOSIÇÕES NO MUSEU DO EUCALIPTO: SALA 14

4.1. Durante a exposição de diversidade de artrópodes na sala 14, o que mais lhe chamou atenção? *(Marque uma ou mais opções)*

◯ Quantidade de caixas com espécimes animais ◯ Diversidade de espécimes de insetos ◯ Formiga saúva em escala maior

◯ Diversidade de artrópodes ◯ Mobílias com frascos e/ou com representantes de artrópodes ◯ Quadros de diversas temáticas

◯ Estado de conservação e preservação dos espécimes animais ◯ Instrumentos formicidas antigos

◯ Outro. Qual? _____.

4.2. Em relação à exposição de diversidade de artrópodes da sala 14 do Museu, como você avalia: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Guia monitorada especializada na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Sinalização de percurso na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Disposição e percurso da exposição na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Aproveitamento de espaço da exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de mobílias expostas	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de caixas com exemplares animal e vegetal	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Estado de conservação e manutenção dos espécimes animais em caixas/mobílias	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Textos informativos, explicativos e didáticos (banners, por exemplo)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Elementos visuais (painéis, diagramas ilustrativos, modelos 3D)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Entendimento e compreensão do tema exposto na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Relevância e contribuição das coleções zoológicas (caixas com espécimes animais) para a exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

5. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE O MUSEU

5.1. Quanto à visita ao Museu do Eucalipto, você se sente: *(Marque apenas uma opção)*

◯ Muito satisfeito(a) ◯ Satisfeito(a) ◯ Indiferente ◯ Pouco satisfeito(a) ◯ Insatisfeito(a)

5.2.Como você avalia a visitação no que concerne aos serviços prestados: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Sinalização (entrada e saída, banheiros, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Iluminação	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Segurança	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Limpeza	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Conforto (bebedouros, banheiros, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Acolhimento (recepcionista, monitor, guarda, guia, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Horário de funcionament	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Conservação e manutenção das coleções e dos equipamentos expostos	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Informação e conhecimento (banners, painéis, diagramas ilustrativos, outros)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

Agradecemos a sua colaboração!

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO POSTERIOR À REVITALIZAÇÃO

1. CONHECENDO VOCÊ, NOSSO PÚBLICO VISITANTE

1.1. Nome (opcional):_____.

1.2. Email (para futuro contato): _____.

1.3. Faixa etária: ◯ Entre 18 e 23 anos ◯ Entre 24 e 30 anos ◯ Entre 31 e 40 anos ◯ Entre 41 e 54 anos ◯ Acima de 55 anos

1.4. Sexo: ◯ Feminino ◯ Masculino

2. CONHECENDO SUA VISITA AO MUSEU DO EUCALIPTO

2.1. Você já conhecia o Museu do Eucalipto? ◯ Sim ◯ Não

2.2. Essa é a sua primeira vez no Museu do Eucalipto? ◯ Sim ◯ Não

2.3. Caso não seja a primeira vez, quando foi a última vez que veio ao Museu?

◯ Há 1-4 semanas ◯ Há 1-11 meses ◯ Há 1-5 anos ◯ Há mais de 5 anos

2.4. Quantas vezes você já visitou o Museu do Eucalipto?

◯ Nenhuma, é minha primeira vez ◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ Mais de 3 vezes ◯ Incontáveis vezes

2.5. Como ficou sabendo do Museu do Eucalipto?

◯ Amigos ◯ Familiares ◯ Trabalho ◯ Instituição de ensino ◯ Redes sociais ◯ Jornais/Noticiários ◯ Guias turísticos

◯ Outro. Qual? _____.

2.6. Qual(is) o(s) principal(is) motivo(s) desta visita?

◯ Conhecer o museu ◯ Rever as exposições ◯ Pesquisar/estudar algum tema ◯ Interesse pelos assuntos das exposições

◯ Interesse na história do local ◯ Acompanhar outras pessoas ◯ Participar de eventos promovidos pela FEENA ◯ Divertir-se

◯ Outro. Qual?_____.

2.7. Você é residente do município de Rio Claro? ◯ Sim ◯ Não

2.8. Caso resida em **outro** município/estado/país, sua visita a Rio Claro foi motivada pelo interesse em conhecer o Museu do Eucalipto?

◯ Sim, teve como motivação **exclusiva** a visita ao Museu do Eucalipto.

◯ Sim, a vinda ao município foi motivada **em parte** pelo interesse/vontade de conhecer o Museu do Eucalipto.

◯ Não, a visita foi decidida **depois.**

3. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE AS EXPOSIÇÕES NO MUSEU DO EUCALIPTO: SALA 13

3.1. Durante a exposição “INSETOS DA MINHA TERRA” na sala 13, o que mais lhe chamou atenção? *(Marque uma ou mais opções)*

◯ Quantidade de caixas com espécimes animais e vegetais ◯ Espécimes diversos de insetos ◯ Diversidade de exemplares de plantas

◯ Quantidade de madeiras de eucalipto na sala ◯ Diferentes estágios de desenvolvimento dos insetos sob forma seca e/ou úmida

◯ Estado de conservação e preservação dos espécimes animais ◯ Sinais de presença dos insetos (serragem e/ou excrementos)

◯ Outro. Qual? _____.

3.2. Em relação à exposição de insetos-praga da sala 13 do Museu, como você avalia: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Guia monitorada especializada na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Sinalização de percurso na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Disposição e organização da exposição na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Aproveitamento de espaço da exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de caixas com exemplares animal e vegetal	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Estado de conservação e manutenção dos espécimes animais em caixas/mobílias	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Textos informativos, explicativos e didáticos (banners, por exemplo)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Elementos visuais (painéis, diagramas ilustrativos, modelos 3D)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Entendimento e compreensão do tema exposto na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Relevância e contribuição das coleções zoológicas (caixas com espécimes animais) para a exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

4. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE AS EXPOSIÇÕES NO MUSEU DO EUCALIPTO: SALA 14

4.1. Durante a exposição “DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES DA MINHA TERRA” na sala 14, o que mais lhe chamou atenção? *(Marque uma ou mais opções)*

◯ Quantidade de caixas com espécimes animais ◯ Diversidade de espécimes de insetos ◯ Formiga saúva em escala maior
◯ Diversidade de artrópodes ◯ Mobílias com frascos e/ou com representantes de artrópodes ◯ Quadros de diversas temáticas
◯ Estado de conservação e preservação dos espécimes animais ◯ Instrumentos formicidas antigos
◯ Outro. Qual? _____.

4.2. Em relação à exposição de diversidade de artrópodes da sala 14 do Museu, como você avalia: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Guia monitorada especializada na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Sinalização de percurso na exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Disposição e percurso da exposição na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Aproveitamento de espaço da exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de mobílias expostas	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Quantidade de caixas com exemplares animal e vegetal	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Estado de conservação e manutenção dos espécimes animais em caixas/mobílias	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Textos informativos, explicativos e didáticos (banners, por exemplo)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Elementos visuais (painéis, diagramas ilustrativos, modelos 3D)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Entendimento e compreensão do tema exposto na sala	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Relevância e contribuição das coleções zoológicas (caixas com espécimes animais) para a exposição	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

5. CONHECENDO SUA OPINIÃO SOBRE O MUSEU

5.1. Quanto à visita ao Museu do Eucalipto, você se sente:

◯ Muito satisfeito(a) ◯ Satisfeito(a) ◯ Pouco satisfeito(a) ◯ Insatisfeito(a)

5.2.Como você avalia a visitação no que concerne aos serviços prestados: *(Marque apenas uma opção por linha)*

	Não sei	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Sinalização (entrada e saída, banheiros, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Iluminação	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Segurança	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Limpeza	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Conforto (bebedouros, banheiros, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Acolhimento (recepcionista, monitor, guarda, guia, etc)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Horário de funcionamento	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Conservação e manutenção das coleções e dos equipamentos expostos	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Informação e conhecimento (banners, painéis, diagramas ilustrativos, outros)	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

Agradecemos a sua colaboração!

APÊNDICE D - PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO MUSEU DO EUCALIPTO

Museu Virtual de Zoologia e Museu do Eucalipto: parceria para letramento científico e ações educativas em Rio Claro-SP.

VISÃO GERAL

O Museu do Eucalipto está localizado na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, vizinha à UNESP. Temos estabelecido a parceria entre o referido museu e a coleção didática de zoologia do Departamento de Biodiversidade, na qual estamos desenvolvendo o projeto “Museu Virtual de Zoologia e Museu do Eucalipto: parceria para letramento científico e ações educativas em Rio Claro-SP”. Das duas salas do Museu do Eucalipto dedicadas aos insetos, a primeira reúne diversos insetos pragas de plantas cultivadas, com especial destaque ao eucalipto. Cada uma das 112 de 113 caixas expostas nas paredes da sala é composta pelo exemplar do inseto alfinetado e o respectivo material vegetal com o dano causado pelo animal. As atividades de inventário dos exemplares bem como a atualização dos nomes científicos já foram finalizadas no início do desenvolvimento do projeto por meio de levantamento do acervo.

Já a segunda sala reúne diversos exemplares, em caixas demonstrativas de sua morfologia e diversidade de formas, outros artrópodes, como aracnídeos, crustáceos e miriápodes. Estão dispostas nas paredes e vitrines e estão em péssimo estado de conservação, sendo necessária uma avaliação cuidadosa do estado desse material a fim de proporcionar uma exposição mais atrativa. Por meio destas informações, foi realizada uma proposta de projeto com o objetivo de promover uma exposição mais informativa, didática e integrada com o Museu Virtual de Zoologia.

OBJETIVO GERAL

Renovação das exposições “Insetos pragas de culturas vegetais” e “Diversidade de Artrópodes” no Museu do Eucalipto.

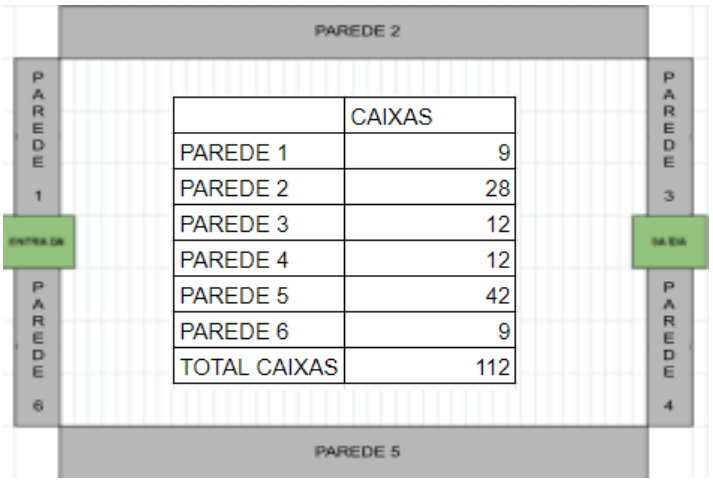
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Adaptação do material em exposição para atividades educativas com uso de material do Museu de Zoologia;
2. Elaboração de atividades educativas na exposição entomológica do Museu do Eucalipto;
3. Desenvolvimento de atividades e criação de subsídios para atendimento ao público visitante na exposição entomológica por integrantes do projeto de extensão Museu Virtual de Zoologia da UNESP de Rio Claro;

ESPECIFICAÇÕES

A partir do levantamento, foi possível averiguar a existência de 113 caixas patrimoniadas na primeira sala, sendo que 112 delas contêm insetos-praga e materiais vegetais que apresentam algum tipo de dano causado por estes insetos (Figs. 1 e 2 e Tabela ANEXO) e a caixa restante contém material vegetal não identificado. Quanto ao estado de conservação dos artrópodes, das 112 caixas, apenas 2 estão com os insetos em boa conservação (caixas de número 38 e 13 e seus respectivos patrimônios 12770 e 12812) e 7 estão com insetos que precisam de conserto (caixas de número 100, 20 40, 31, 85, 80, 95 e seus respectivos patrimônios 12761, 12762, 12771, 12798, 12787, 12774, 12780), ao passo que os organismos das mais de 100 caixas restantes necessitam ser substituídos devido à ausência de partes essenciais do corpo tais como antenas, pernas, entre outras. Quanto ao estado de conservação dos materiais vegetais, das 113 caixas todos se encontram em boa conservação.

Foi verificado também o estado de conservação dessas caixas, das quais 10 de 113 necessitam ser substituídas ou reparadas (caixas de número 18, 105, 39, 121, 30, 97, 6, 21, X, 68 e seus respectivos números de patrimônio 12852, 12844, 12854, 12856, 12803, 12886, 12811, 12813, 12767, 12781). Todos os papéis de fundo das caixas deverão ser trocados.



	CAIXAS
PAREDE 1	9
PAREDE 2	28
PAREDE 3	12
PAREDE 4	12
PAREDE 5	42
PAREDE 6	9
TOTAL CAIXAS	112

Figura 1: Esquema da primeira sala realizado no programa Excel, em que foi dividida em 6 paredes as quais apresentavam as caixas patrimoniadas. Em cada parede, foram contabilizadas as caixas presentes.



Figura 2: Fotos da primeira sala, que contém 113 caixas em sua totalidade, das quais 112 possuem insetos-praga e madeiras com danos distintos realizados pelos mesmos em seu interior. A) Foto da entrada da sala, onde estão a parede 6 à esquerda e a parede 1 à direita; B) Foto da parede 6; C) Foto da parede 1; D) Foto da parede 2; E) Foto das paredes 2 e 3; F) Foto da parede 3; G) Foto das paredes 4 e 5; H) Foto da parede 5.

No tocante à segunda sala (Fig. 3), estão presentes duas mobílias em que na primeira estão organismos contendo a diversidade de artrópodes (Fig. 3B e 3C) e na segunda estão organismos conservados em frascos por via úmida (Fig. 3D), 3 caixas entomológicas contendo as diferentes espécies de percevejo barbeiro, vespas pragas de cítricos e da formiga saúva localizadas acima do móvel que contém a diversidade de artrópodes (Fig. 3E) e 11 caixas entomológicas dadas como presentes para Edmundo Navarro de Andrade (Fig. 3F). Com exceção dos organismos presentes nas 11 caixas descritas anteriormente, todos os insetos e outros artrópodes encontrados nas demais caixas apresentam péssimas condições de conservação e contém indícios de umidade evidenciados nos papéis dentro das caixas entomológicas, sendo portanto necessário a manutenção.

Além disso, há um modelo de formiga em escala maior e incorreta anatomicamente em meio a instrumentos antigos utilizados para controle destes insetos ao centro da sala (Fig. 3G), 2 caixas contendo percevejos, mosca-branca, ilustrações deste organismo e os danos causados por elas em citriculturas (Fig. 3H e 3I); quadros que dizem respeito ao estudo de Edmundo com o desenvolvimento dos sauveiros (Fig. 3J e 3K), e por fim 5 quadros com ilustrações e textos sobre cupins, os tipos de aparelho bucal dos insetos, a polinização de flores realizada pelos mesmos e a fotossíntese das plantas (Fig. 4).

A)



B)



C)

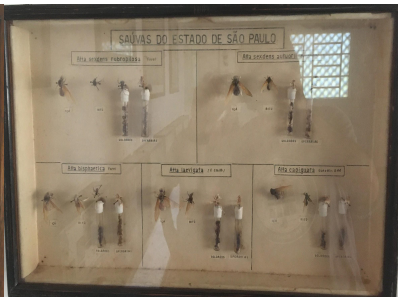


D)



E)





F)



G)



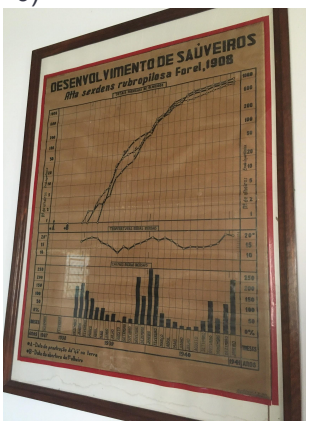
H)



I)



J)



K)

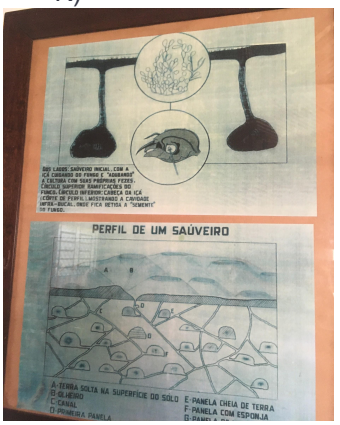


Figura 3: Fotos da segunda sala, local que será destinado ao tema “DIVERSIDADE DA MINHA TERRA”. A) Foto da entrada da segunda sala, na qual, ao lado esquerdo, está o armário contendo os representantes da diversidade de artrópodes, e na parede sobre o móvel há três quadros, que mostram as diferentes espécies do percevejo barbeiro, transmissor da Doença de Chagas, e das espécies presentes de formigas saúvas presentes no Estado de São Paulo; B) Foto do pequeno armário que contém representantes da diversidade de artrópodes, e quadros que contém exemplares de saúvas e de barbeiros; C) Foto aproximada do móvel com espécimes artrópodes; D) Foto do móvel que contém frascos encontrado na entrada da segunda sala onde, na imagem à esquerda, o móvel está fechado e à direita o móvel está aberto; E) Foto das caixas que estão acima do móvel com os artrópodes em que, à esquerda, há exemplares de saúvas do estado de São Paulo e, à direita, há exemplares de percevejos barbeiros; F) Foto da parede onde se encontram as coleções entomológicas que foram dadas como presente para Edmundo Navarro de Andrade, e na parede ao lado direito há quadros sobre os aparelhos bucais; G) Foto do modelo de formiga saúva em escala maior e incorreta anatomicamente em meio a instrumentos utilizados para controle destes insetos antigamente e dois quadros na parede ao lado que dizem respeito à mosca-branca e aos tipos de danos encontrados, respectivamente; H) Foto aproximada dos quadros da mosca-branca e os tipos de danos encontrados; I) Foto do quadro sobre o perfil de um sauveiro; J) Foto do quadro sobre o desenvolvimento dos sauveiros, estudo realizado por Edmundo Navarro de Andrade; K) Foto do

quadro sobre o desenvolvimento da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) e suas fases de ovo, larva e adulto.



Figura 4: Fotos dos quadros com ilustrações e textos. A) Foto do quadro sobre os aparelhos bucais dos insetos; B) Foto do quadro sobre a fotossíntese; C) Foto do quadro sobre cupins com imagens; D) Foto do quadro sobre cupins sob formato de texto; E) Foto do quadro sobre o papel dos insetos na polinização.

Ainda neste levantamento, foi realizada uma apuração através de bibliografias e catálogos de fotos e descrições, no que diz respeito à atualização ou correção dos nomes científicos e de sua correspondente classificação biológica (Ordem, Família, Gênero e Espécie) de todos os organismos animais presentes em ambas as salas no início do desenvolvimento do projeto, para que assim fosse possível a identificação e a manutenção ou substituição posterior destes organismos por outros de mesma espécie disponibilizadas pelo Museu de Zoologia da UNESP Campus Rio Claro.

MARCOS DA RENOVAÇÃO

Divisão das salas em nichos e reorganização de acordo com o interesse

A partir das especificações descritas, é imprescindível a revitalização e a reorganização do espaço físico com o objetivo de atrair o público ao museu e à exposição entomológica. Utilizamos o programa de computador Sweet Home 3D para dimensionar as duas salas e demonstrar a proposta para nova disposição das caixas patrimoniadas, os quadros e os móveis. Com as exatas dimensões do mobiliário e quadros é possível fazer uma simulação da renovação dos espaços (Fig. 5).



Figura 5: Esquema ilustrativo em um modelo 3D após a revitalização e a reorganização das duas salas, sendo a primeira sala destinada aos insetos-praga de culturas vegetais enquanto a segunda sala destinada à diversidade de artrópodes.

Dessa forma, foi atribuída à exposição um percurso a ser realizado pelas duas salas com a utilização de anteparos ou biombos de madeira de eucalipto para a separação em nichos, de modo a promover subtemas relacionados às respectivas exposições. Além disso, são propostas às salas uma determinada quantidade de painéis e banners, para que o público volte sua atenção aos diversos detalhes e processos presentes nos insetos e outros artrópodes (em imagens e textos explicativos), em conjunto com as coleções biológicas, microscópios e lupas, e modelos de insetos em escala maior feitos em massa biscuit (gafanhoto, traça-de-livro, formigas saúvas, e abelha jataí).

Assim, através do estudo organizacional por meio do software, é possível visualizar uma proposta de projeto que permita a construção do conhecimento da

forma mais coesa e didática possível que condiz com os temas das exposições, para que ao final o público consiga compreender não somente do que se tratam as exposições (insetos-praga de culturas vegetais e diversidade de artrópodes), como também explorar a fundo a biologia e a evolução destes organismos.

Diferentes temáticas: por sala e entre salas

Uma vez realizada a divisão das salas e a reorganização de acordo com o interesse, torna-se necessário definir a temática de ambas as salas, de modo a permitir maior coerência entre elas. Sendo assim, a primeira sala destinada para os insetos-praga de culturas vegetais terá a temática “INSETOS DA MINHA TERRA”, enquanto a segunda sala destinada para a diversidade de artrópodes possuirá a temática “DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES DA MINHA TERRA”, em que serão tratados os animais encontrados no Brasil, com enfoque principal na região do município de Rio Claro. Dentro de cada sala, serão destinados 4 subtemas relacionados com as temáticas das exposições, onde haverá 5 banners e 1 painel na primeira sala, enquanto na segunda sala 5 banners e 2 painéis. Assim, possuirá o seguinte layout (Fig. 6).

Para a primeira sala, foram divididos subtemas que irão abordar os assuntos correspondentes com as temáticas definidas e a quantidade de banners e/ou painéis entre eles:

1) Os tipos de desenvolvimento (metamorfose), que contarão com 1 banners (desenvolvimento direto e desenvolvimento indireto);

2) Os diferentes tipos de aparelho bucal que estão diretamente relacionados com a forma de obtenção de alimento com 1 banner;

3) Os tipos de danos provocados por estes insetos com 1 banner;

4) A diversidade de borboletas e mariposas com 1 banner, e a importância dos insetos, que está associada com diversas funções que exercem nos ecossistemas com 1 banner e 1 painel.

Introduzida a importância dos insetos, grupo integrante do filo Arthropoda, serão abordados na segunda sala:

5) A diversidade de abelhas sem ferrão encontradas no Jardim da Baronesa, local onde ocorrem diversas interações ecológicas entre os seres vivos ali presentes com 1 banner;

6) A diversidade de formigas saúvas no Estado de São Paulo e sua relevância enquanto inseto praga do eucalipto com 1 banner;.

7) Os artrópodes de interesse médico com 1 banner;

8) A diversidade de artrópodes em todos os ecossistemas existentes e suas adaptações resultantes da evolução destes organismos com 2 painéis e 1 banner.

Além disso, haverá 1 banners que apresentarão textos informativos introdutórios das temáticas das exposições, em que será sobre a definição de insetos e insetos-praga e sua importância.



Figura 6: Esquema ilustrativo em um modelo 3D após a revitalização e a reorganização das duas salas, sendo a primeira sala destinada ao tema “INSETOS DA MINHA TERRA” enquanto a segunda sala será destinada ao tema “DIVERSIDADE DA MINHA TERRA”. Por meio de uma divisão de subtemas em cada sala, serão abordados como assuntos: a definição de insetos-praga e os tipos de desenvolvimento corporal dos insetos (1); os diferentes aparelhos bucais dos mesmos de acordo com o hábito alimentar (2); os tipos de danos provocados insetos-praga nos eucaliptos e outras árvores, sejam em folhas, galhos, ou troncos (3); a diversidade de borboletas e mariposas presentes na FEENA e a importância dos insetos (4); a diversidade de artrópodes (5); o Jardim da Baronesa, as abelhas nativas e formigas saúvas (6); os artrópodes de interesse médico-sanitário (7), e os diferentes ecossistemas em que estão presentes, mostrando as suas evoluções e adaptações para cada ambiente (8).

Assim, o público visitante conseguirá entender como os insetos se desenvolvem, se alimentam e a importância deles para os seres humanos e para os ecossistemas; compreender conceitos essenciais para o letramento científico e agregar estes conhecimentos relacionando-os à vida cotidiana. Um exemplo disso é o caso do Jardim da Baronesa e as abelhas nativas. Ao fazer a ligação entre o jardim funcional e o Museu do Eucalipto, trazendo-o para a exposição, é proporcionado aos visitantes compreender não somente a função que os insetos exercem na natureza, como por exemplo a polinização, mas também entender quais estruturas do corpo dos insetos estão por trás destes processos, como a presença de asas membranosas, pernas coletoras de pólen e aparelho bucal labial sugador ainda no exemplo da polinização.

Além disso, ao mostrar um exemplo de local com grande diversidade de insetos, é possível demonstrar o porquê e como os insetos são considerados artrópodes junto com as aranhas e escorpiões, os caranguejos e siris, as lacraias e centopéias (ou piolhos-de-cobra) e que esses animais estão em todos os ecossistemas, tanto aquáticos quanto terrestres; apresentando uma diversidade de hábitos, funções ecológicas, estruturas e adaptações para cada ambiente. Permite-se, ainda, com que seja abordado ao fim do percurso um assunto muito importante no que diz respeito à segurança dos munícipes, que é o de artrópodes de interesse médico ou zoonoses, que serão mostrados espécimes alfinetados como aranha-marrom, aranha armadeira, escorpiões, baratas, vespas, etc e compreender os hábitos e os perigos que podem representar estes animais, que vêm cada vez mais adentrando os espaços urbanos em razão do aumento das cidades.

Critérios de seleção dos materiais e justificativas

Por meio do levantamento dos espécimes, foi averiguado que, das 112 caixas com insetos, tem-se 101 caixas com besouros de 11 famílias (Cerambycidae, Bostrichidae, Scarabaeidae, Platypodidae, Tenebrionidae, Passalidae, Crysomelidae, Lymexylidae, Buprestidae, Meloidea e Curculionidae), 6 caixas com mariposas de 6 famílias (Thyrididae, Bombycidae, Depressaridae, Hepialidae, Geometridae e Sphingidae), 1 caixa com formigas de 1 família (Formicidae), 1 caixas com abelhas de 1 família (Apidae), 1 caixa com vespas (Vespidae), 1 caixa com gafanhoto da família Romaleidae e 1 caixa com moscas da 1 família (Pantophthalmidae) como mostrado na Tabela 1. Nesse sentido, é possível evidenciar que 101 das 112 caixas com insetos apresentam besouros, sendo 79 delas somente da família Cerambycidae, incluindo 13 caixas com espécies repetidas desta família de besouros.

QUANTIDADE DE CAIXAS POR FAMÍLIA DE INSETOS									
BESOUROS (101)		MARIPOSAS (6)		FORMIGAS, ABELHAS E VESPAS (3)		GAFANHOTO (1)		MOSCAS (1)	
Cerambycidae	79	Geometridae	1	Formicidae	1	Romaleidae	1	Pantophthalmidae	1
Curculionidae	6	Depressariidae	1	Apidae	1				
Bostrichidae	4	Sphingidae	1	Vespidae	1				

Scarabaeidae	3	Thyrididae	1						
Buprestidae	2	Hepialidae	1						
Chrysomelidae	2	Bombycidae	1						
Passalidae	1								
Tenebrionidae	1								
Meloidae	1								
Platypodidae	1								
Lymexylidae	1							TOTAL: 112	

Tabela 1: Quantidade de caixas por família de besouros, mariposas, formigas, abelhas, vespas, gafanhotos e moscas.

Ainda de acordo com o levantamento, foi possível identificar que dentre as 112 caixas, há 53 que apresentam apenas material seco (serragem e excremento) enquanto 59 apresentam materiais secos e úmidos (frascos com larvas ou ninfas), não havendo caixas somente com materiais úmidos. Das caixas em que há algum material seco (material seco e seco/úmido): 55 apresentam somente serragem, 3 somente excremento, 15 serragem e excremento, e 39 caixas não possuem serragem nem excremento. Já nas 59 caixas que apresentam algum material úmido, todos os líquidos apresentam cor escurecida devido ao tempo e má conservação e que deverão ser renovados para melhor preservação dos espécimes. Assim, na primeira sala serão mantidas e utilizadas 40 caixas ao total em que serão mantidas 32 caixas com algum material de via seca e 8 caixas com algum material de via úmida, enquanto para a segunda sala serão mantidos o armário contendo representantes dos grupos de artrópodes (ver Fig. 3B e 3C), 15 caixas ao total, sendo elas as 11 caixas entomológicas que foram dadas como presente para Edmundo Navarro de Andrade (ver Fig. 3F) e as 4 caixas restantes com espécimes de percevejos, saúvas e moscas-branca (ver Fig. 3E e 3H, respectivamente); e 2 quadros sobre formigas saúva (ver Fig. 3J e 3K).

Logo, torna-se necessário a diminuição da quantidade de caixas que apresentem besouros; assim, serão excluídas as 13 caixas com espécies repetidas (marcadas em vermelho na planilha do levantamento) de besouros da família Cerambycidae, 44 caixas de besouros da mesma família (Cerambycidae) que apresentem algum material úmido, enquanto serão mantidas as caixas com besouros e outros insetos das demais famílias, pois em decorrência do alto número

de caixas que contêm espécies desta família, tende a ocorrer maior desatenção e desinteresse do público ao conteúdo dentro das caixas: os insetos, seus sinais de presença (excrementos e serragens) e seus danos provocados nos materiais vegetais. Ao final haverá, portanto, 22 caixas contendo espécimes da família Cerambycidae. Para além disso, torna-se desnecessário manter 44 caixas com cerambicídeos que possuam algum material via úmida, uma vez que haverá um espaço direcionado e será mantido o material úmido das demais famílias de besouros para os tipos de desenvolvimento dos insetos, e as 13 caixas com espécies repetidas na exposição, já que um representante é o suficiente para ser reconhecido pelos visitantes.

Em associação a isso, é essencial que seja realizada a restauração e/ou substituição dos organismos presentes, tanto nas caixas presentes em ambas as salas quanto no mobiliário da segunda sala (ver Fig. 3B e 3C), pois há espécimes que apresentam quebra de alguma parte do corpo ou que estão cobertos de fungos e bactérias; e a promoção da troca dos papéis que revestem as caixas entomológicas que apresentam indícios de umidade e há presença de fungos. Logo, por meio desta manutenção, as coleções serão melhor conservadas e durarão mais tempo. Este mobiliário, assim que seu conteúdo esteja reparado e bem conservado, será deslocado para o local do subtema 7, abaixo das 11 caixas de Edmundo Navarro de Andrade, permanecendo na segunda sala.

Será necessário também renovar o líquido dos frascos presentes nas 59 caixas que apresentam material de via úmida e na mobília que contém diversos frascos localizada na segunda sala (ver Fig. 3D), e remover posteriormente da exposição o móvel, pois além de não ser permitido tocar no móvel, também não é permitido o manuseio dos frascos ali presentes. Sendo assim, ele deverá ser deslocado para outro local no Museu do Eucalipto.

Além disso, sugerimos a remoção dos quadros com ilustrações e textos sobre cupins, os tipos de aparelho bucal dos insetos, a polinização de flores realizada pelos mesmos e a fotossíntese das plantas (ver Fig. 4), pois além de apresentarem imagens ruins e textos pouco informativos, elas serão substituídas pelos banners, que irão trazer imagens em alta definição e textos informativos, didáticos e coesos. No que se refere aos quadros que tratam sobre formigas saúvas e o desenvolvimento de sua colônia (ver Fig. 3J e 3K), eles irão permanecer no espaço expositivo, sendo apenas rearranjados no local do subtema 6; enquanto o quadro sobre o desenvolvimento das moscas-brancas será realocado para a primeira sala, mais especificamente para o subtema 1.

Portanto, serão mantidos na primeira sala 40 caixas ao total, as quais serão divididas entre os subtemas:

1) Os tipos de desenvolvimento: 8 caixas, sendo uma delas sobre os estágios de desenvolvimento da mosca-branca;

2) Os diferentes tipos de aparelho bucal que estão diretamente relacionados com a forma de obtenção de alimento: 18 caixas;

3) Os tipos de danos provocados por estes insetos: 6 caixas, sendo 1 caixa de mosca-branca e os danos provocados em material vegetal;

4) A diversidade de borboletas e mariposas com 1 banner, e a importância dos insetos, que está associada com diversas funções que exercem nos ecossistemas: 8 caixas;

Enquanto na segunda sala, serão mantidos nos subtemas:

5) A diversidade de abelhas sem ferrão encontradas no Jardim da Baronesa: 2 caixas e 2 quadros sobre o desenvolvimento de colônias de saúvas;

6) A diversidade de formigas saúvas no Estado de São Paulo e sua relevância enquanto inseto praga do eucalipto e outras árvores: 1 caixa com diferentes espécies de formigas saúva e o modelo de formiga saúva que, apesar de anatomicamente incorreto, trás grande valor sentimental e nostálgico à população rio clarense;

7) Os artrópodes de interesse médico com 1 caixa de espécimes de percevejo barbeiro, vetor da Doença de Chagas, 1 caixa com artrópodes de interesse médico (que será criada e disponibilizada ao museu) e o mobiliário que contém os representantes dos grupos de artrópodes;

8) A diversidade de artrópodes em todos os ecossistemas existentes e suas adaptações resultantes da evolução destes organismos: 0 caixas.

Serão deslocadas 2 caixas que dizem respeito aos estágios de desenvolvimento das moscas-brancas e os danos causados pelas mesmas para os locais de subtema 1 e 3 respectivamente. Por fim, serão também instaladas 5 mesas para suporte de modelos de biscuit de insetos em escala média, lupas e microscópios de forma a tornar as exposições mais interativas e didáticas, incentivando a aprendizagem e atraindo o público para mais perto do Museu do Eucalipto e do FEENA.

Disposição das exposições “INSETOS DA MINHA TERRA” e “DIVERSIDADE DA MINHA TERRA”

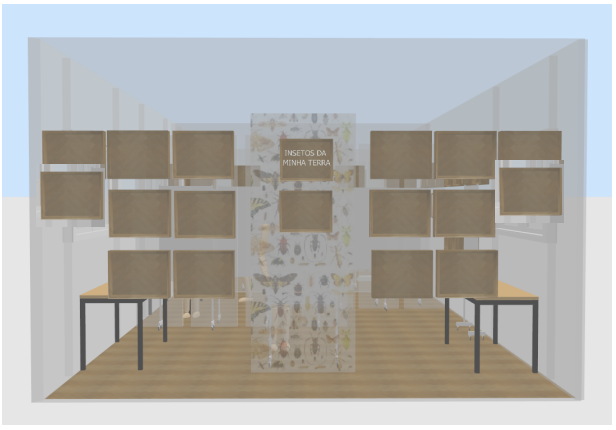
Sendo assim, por meio do programa de software Sweet Home 3D, a sala apresentará a seguinte organização (Fig. 7, A-M). Ao permitir ao público visitante escolher por onde gostaria de iniciar o trajeto ao chegar à exposição “INSETOS DA MINHA TERRA”, seja pelos tipos de desenvolvimento (à esquerda) ou pelos tipos de aparelho bucal (à direita), isso promove maior fluidez entre os espaços.

Na sequência os visitantes serão direcionados aos tipos de danos, relacionados aos tipos de aparelho bucal, infligidos aos eucaliptos pelos insetos pragas; e culminarão na importância dos insetos em geral e na diversidade de mariposas e borboletas encontradas na FEENA.

Ao adentrar a segunda sala da exposição (Fig. 7, N-U), os visitantes se deparam com o espaço dedicado aos himenópteros, tanto pragas como a saúva e vespas, quanto à diversidade e importância das abelhas e do Jardim da Baronesa, subtemas 5 e 6.

Para encerrar a exposição com chave de ouro, os visitantes passam pelos subtemas 7 e 8 que tratam da diversidade e relevância dos artrópodes, com especial ênfase na importância médica do grupo apresentando como identificar animais perigosos como, mas não se limitando a, aranha armadeira e o inseto barbeiro, por exemplo.

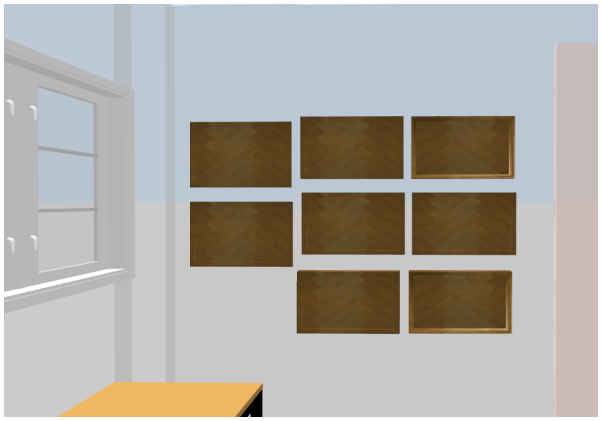
A)



B)



C)



D)



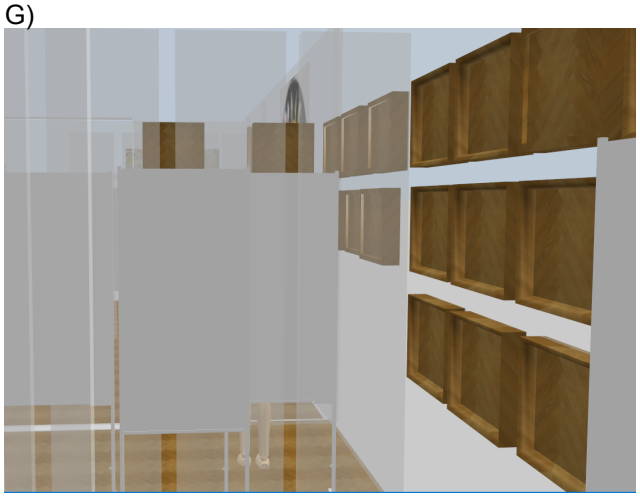
E)



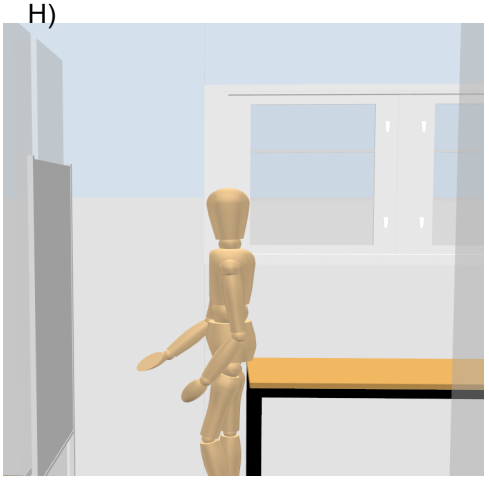
F)



G)



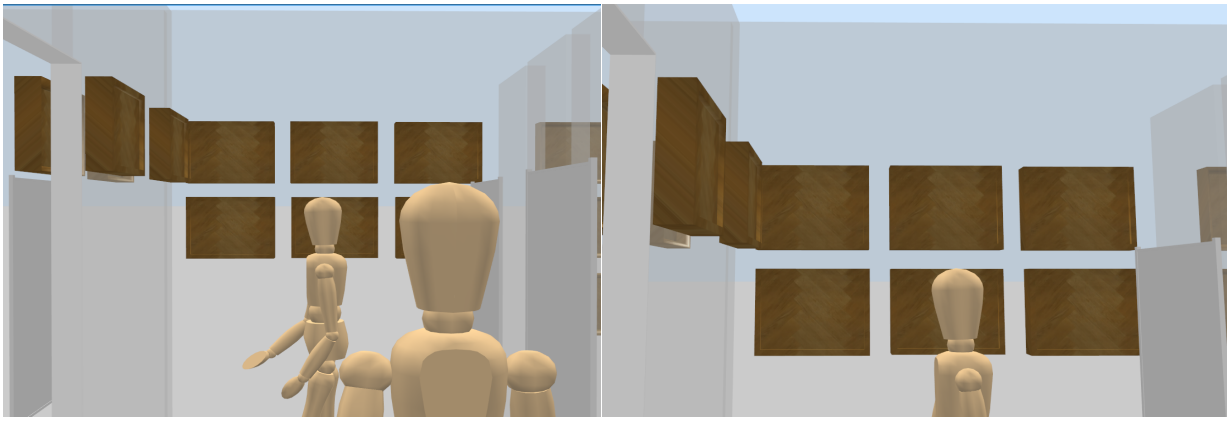
H)



I)



J)



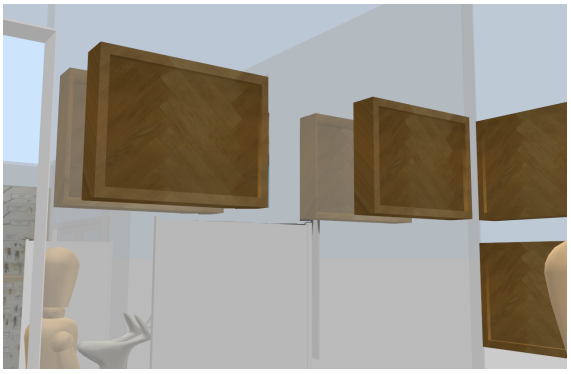
K)



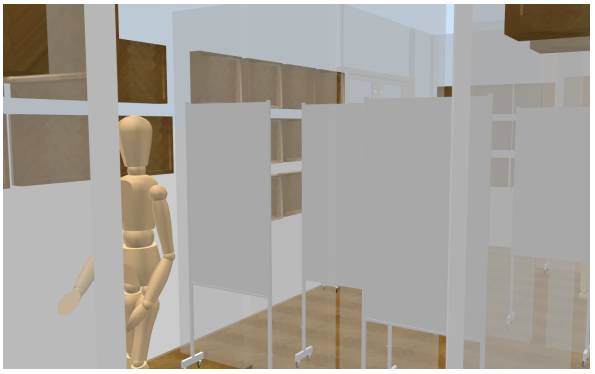
L)



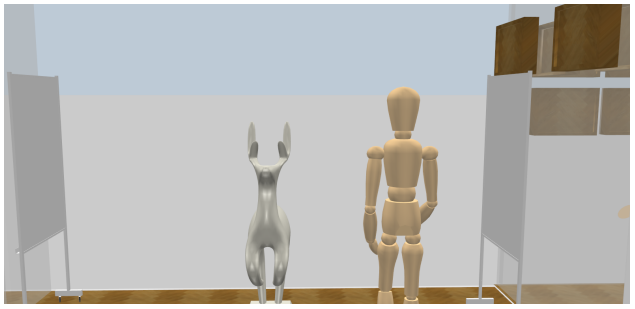
M)



N)



O)



P)



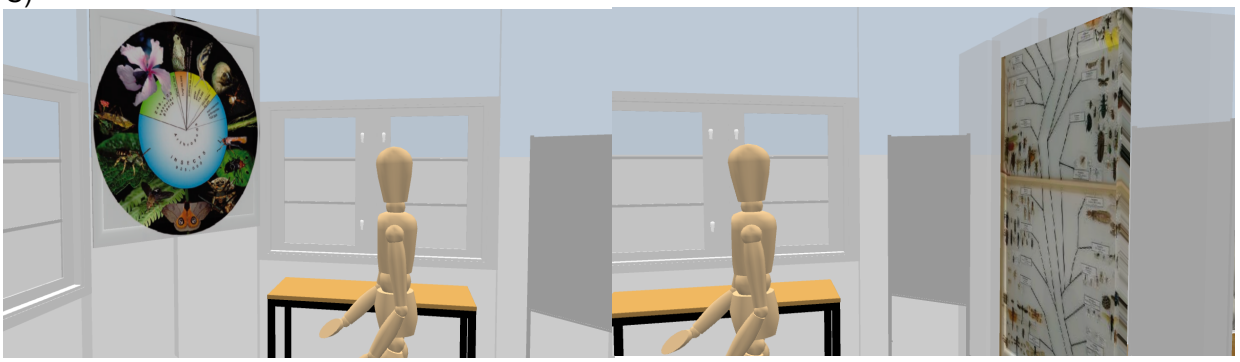
Q)



R)



S)



T)

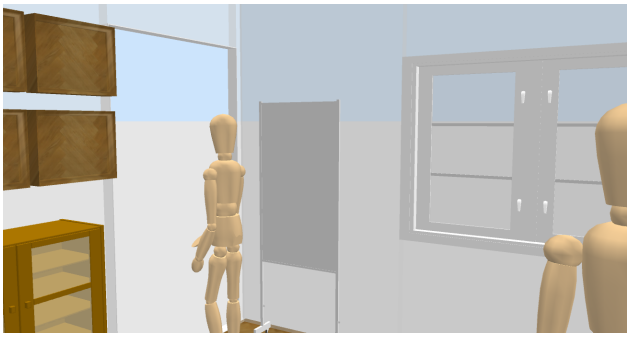


Figura 7: Fotos das disposições das exposições “INSETOS DA MINHA TERRA” e “DIVERSIDADE DA MINHA TERRA”, realizadas pelo software Sweet Home 3D. A) Foto da entrada da sala 1, com um biombo ou anteparo ao meio junto com duas caixas para chamar a atenção do público à temática da exposição; B) Foto da parede 1, destinada às 7 caixas cuja temática é tipos de desenvolvimento, Subtema 1; C) Foto da parede 6, destinada às 7 caixas cuja temática é tipos de aparelho bucal, Subtema 2; D) Foto da parte de trás do biombo/anteparo, onde há 1 banner que irá tratar sobre a definição de insetos e insetos-praga, exemplos e qual a importância deles, Subtemas 1 e 2; E) Foto dos biombos/anteparos que conterão 2 banners, destinados para os tipos de desenvolvimento, o direto e o indireto, Subtema 1; F) Foto da parede 5 e do banner que irá conter informações sobre os tipos de aparelho bucal, Subtema 2; G) Foto da parede 5 contendo 10 caixas no nicho de aparelho bucal e 6 no nicho da importância dos insetos, e banner que irá tratar sobre hábitos alimentares dos insetos, Subtemas 2 e 4 respectivamente, ; H) Foto da parede 2, no nicho de danos provocados nos materiais vegetais, mais especificamente aos eucaliptos, Subtema 3; I) Foto de parte da parede 2 e da parede 3, partes componentes do nicho dos danos, contando com 5 a 6 caixas para o espaço, Subtema 3; J) Foto das paredes 4 e parte da parede 5, partes componentes do nicho diversidade de borboletas e mariposas e importância dos insetos, Subtema 4; K) Foto aproximada das duas caixas que serão destinadas à diversidade de borboletas e mariposas, Subtema 4; L) Foto dos banners que estarão presentes no nicho de diversidade de borboletas e mariposas e importância dos insetos, um banner para cada tópico, Subtema 4. M) Foto da entrada da sala 2, com um banner introduzindo a temática da diversidade dos artrópodes, Subtema 6. N) Foto de biombos/anteparos contendo dois banners, um destinado para a diversidade de artrópodes e outro destinado para a temática da formiga saúva, Subtema 6; O) Foto de uma escultura de um animal representando o modelo da formiga saúva em escala maior da exposição, 1 banner que dirá respeito às vespas e 2 caixas que serão aquelas que contém os diferentes espécimes de formigas saúva do Estado de São Paulo e de vespas-praga, Subtema 6 ; P) Foto do banner presente ao lado da entrada, que dirá respeito ao Jardim da Baronesa e às abelhas nativas, de modo a trazer o público mais para perto do Museu, Subtema 5; Q) Foto das 12 caixas, onde 11 caixas correspondem às que foram recebidas por Edmundo Navarro de Andrade como presentes e a caixa restante à que contêm as espécies de percevejo barbeiro que transmitem a Doença de Chagas, e do móvel que contém a diversidade de artrópodes, bem como banner acerca dos artrópodes de interesse médico, Subtema 7 ; R) Foto das 12 caixas e do móvel com artrópodes vistas de frente, Subtema 7; S) Foto do nicho diversidade de artrópodes contendo 2 painéis com gráfico de pizza mostrando a diversidade destes animais em comparação aos outros seres vivos e a árvore da vida dos artrópodes, e 1 banner que tratará sobre a diversidade destes animais em todos os ecossistemas, suas funções e adaptações resultantes da evolução, Subtema 8; T) Foto da saída da sala 2, Subtema 7.

Cronograma de execução

Atividades	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.

Apresentação da proposta de projeto											
Recuperação e/ou troca dos espécimes danificados											
Substituição de espécimes irrecuperáveis											
Elaboração e confecção de painéis e banners para exposição											
Organização das novas exposições “INSETOS DA MINHA TERRA” e “DIVERSIDADE DA MINHA TERRA”											
Confecção de horários semanais para atendimento ao público											
Atividades na exposição											
Atendimento ao público											

Conclusão

Uma vez que a revitalização seja iniciada e concluída, esperamos que haja maiores visitações ao Museu do Eucalipto, atraindo novos olhares para as salas e principalmente para os materiais e coleções ali expostos, visto que fazem parte da história da cidade de Rio Claro. Essa operação, para além dos interesses científicos e educacionais, também tem como proposta promover o Museu do Eucalipto, a fim de incentivar a população rioclarense e de outras regiões a visitarem-no e promover o conhecimento e a cultura, além de desmistificar os insetos e outros artrópodes, muitas vezes considerados como animais sujos e nojentos.

Os insetos e demais artrópodes como aranhas, escorpiões, centopeias, siris e caranguejos correspondem a 80% de toda a diversidade animal do mundo, tendo hoje descritas cerca de 1,8 milhões de espécies e com estimativas de mais de 10 milhões de espécies existentes. Em razão da grande diversidade de ecossistemas, estes animais evoluíram e adaptaram-se a esses ambientes, inclusive com as condições mais extremas como a seca e o frio, de modo que apresentam uma série de características corporais relacionadas aos hábitos alimentares, à locomoção, ao vôo, a mecanismos de defesa etc. Não obstante, os artrópodes permitem que haja maior biodiversidade, além de realizarem diversas funções na natureza dada a sua grande abundância, como a polinização, a decomposição de material orgânico, alimentação para outros animais na cadeia alimentar, etc.

Desta forma, ao demonstrar com os insetos-praga e demais artrópodes presentes nas duas salas acerca da biodiversidade por meio das novas disposições das exposições, permite-se também o desenvolvimento de uma compreensão pelo público no que diz respeito à conservação e demais aspectos ecológicos, como por exemplo, a questão do desequilíbrio ecológico devido à agricultura através de inseticidas e agrotóxicos, ao desmatamento crescente pelo aumento das áreas urbanas, etc. Para além da memória histórica, Edmundo Navarro de Andrade também inaugurou o Museu do Eucalipto a fim de promover aos munícipes conhecimento e educação com seus estudos, seja com eucaliptos, seja com insetos. Por meio desta, a proposta de projeto de revitalização busca honrar este objetivo por meio das exposições, da elaboração e desenvolvimento de atividades acerca dos temas e do atendimento ao público por integrantes do projeto de extensão do Museu de Zoologia da UNESP de Rio Claro

- ANEXO -

Tabela com os detalhes de cada caixa de insetos praga + planta dispostos na primeira sala dedicada aos insetos do Museu do Eucalipto. A coluna “parede” refere-se àquelas estabelecidas na Figura 1. As caixas grifadas em amarelo são as selecionadas para permanecerem na exposição de acordo com a presente proposta.

APÊNDICE E - PROJETO EXECUTIVO: REVITALIZAÇÃO DAS SALAS 13 E 14 DO MUSEU DO EUCALIPTO

I. RESUMO

O Museu do Eucalipto está localizado na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, vizinha à UNESP. Temos estabelecido a parceria entre o referido museu e a coleção didática de zoologia do Departamento de Biodiversidade, na qual estamos desenvolvendo o projeto *"Museu Virtual de Zoologia e Museu do Eucalipto: parceria para letramento científico e ações educativas em Rio Claro-SP"*.

Das duas salas do Museu do Eucalipto dedicadas aos insetos, a primeira reúne diversos insetos pragas de plantas cultivadas, com especial destaque ao eucalipto. Cada uma das 112 de 113 caixas expostas nas paredes da sala é composta pelo exemplar do inseto alfinetado e o respectivo material vegetal com o dano causado pelo animal. As atividades de inventário dos exemplares bem como a atualização dos nomes científicos já foram finalizadas no início do desenvolvimento do projeto por meio de levantamento do acervo. Além disso, foi também averiguado o péssimo estado de conservação dos espécimes, as condições das caixas que apresentam danos por cupins e umidade, e do material vegetal encontrado em cada caixa com seu respectivo inseto praga.

Já a segunda sala reúne diversos exemplares, em caixas demonstrativas de sua morfologia e diversidade de formas, outros artrópodes, como aracnídeos, crustáceos e miriápodes. Dispostos nas paredes e vitrines, estes materiais demonstram os representantes do Filo Arthropoda foram analisados e constatou-se que, assim como os espécimes encontrados na sala 13, eles se encontram em péssimo estado de conservação, sendo necessária uma substituição dos exemplares danificados a fim de proporcionar uma exposição mais atrativa. Quanto aos exemplares dados como presente para Edmundo Navarro de Andrade, seriam necessários apenas a troca dos papéis das caixas, que se encontram danificadas devido a grande presença de umidade, bactérias e fungos, ao passo que os espécimes se encontram em bom estado de conservação.

As coleções científicas zoológicas apresentam exemplares de espécimes únicos, de valor inestimável e níveis de importância diversos de acordo com a categoria de coleção biológica, sendo encontradas tanto em universidades quanto

em museus, locais onde há o armazenamento e a curadoria dos materiais para a melhor conservação e preservação possível. Quando presentes em exposições de museus de História Natural e/ou de Ciências e Tecnologia, as **coleções zoológicas tornam-se ferramentas essenciais para a promoção do conhecimento científico na educação de jovens e adultos por meio da divulgação científica como espaços de ensino não-formal**. Por meio destas informações, foi realizada uma proposta de projeto com o objetivo de promover uma exposição mais informativa, didática e integrada com o Museu Virtual de Zoologia.

Por meio desta, espera-se que um olhar ecológico-evolutivo sobre as coleções contribuam para o subsídio da alfabetização científica e o ensino-aprendizagem na Biologia Evolutiva dos artrópodes para as comunidades local e acadêmica, impulsionando a parceria entre o Museu de Zoologia da UNESP de Rio Claro e o Museu do Eucalipto do FEENA, e para ressaltar a enorme importância que estes materiais apresentam para a sociedade como um todo, ao permitir que haja o impacto na formação científico-cultural, e na transformação social dos saberes para além do conhecimento cotidiano em conjunto com a retomada da valorização da memória histórica regional-nacional.

Para tal, tem-se como necessário a utilização de 8 anteparos (2m x 1m x 10cm) feitos de madeira de eucalipto; 14 banners desenhadas a partir das identidades da FEENA e do Museu do Eucalipto em conjunto com informações científicas; a restauração e manutenção dos animais invertebrados das duas salas; a introdução de mobílias como mesas para mostrar microscópios e lupas para visualização dos espécimes e modelos de insetos em maior escala feito em biscuit; e por fim a reorganização dos móveis e das caixas das salas 13 e 14 com base em critérios justificados.

II. Planta do Museu do Eucalipto

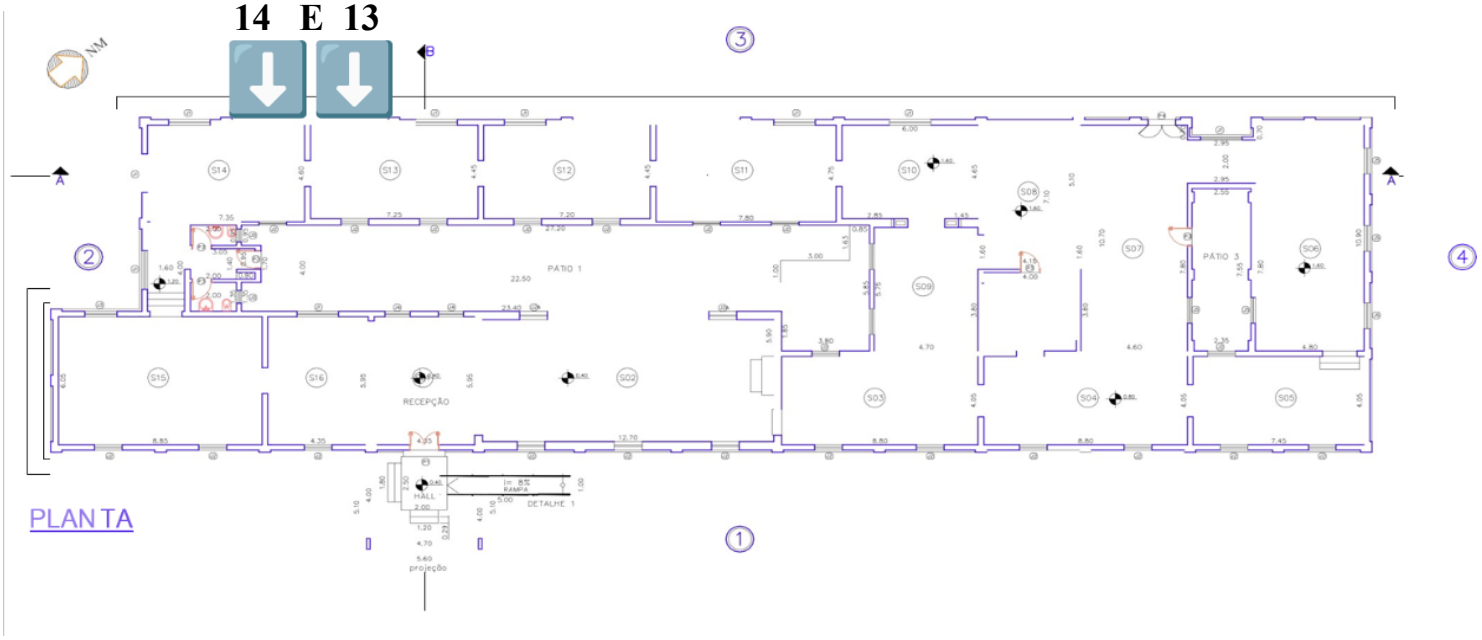


Figura 1: Planta do Museu do Eucalipto. Setas apontam para as salas 13 e 14, que são o foco da revitalização realizada pela parceria entre o Museu do Eucalipto e o Museu de Zoologia. Fonte: Planta do Museu do Eucalipto para implementação de intervenções, obtido através da Fundação Florestal pela Portaria de acesso em Agosto/2022. Acesso em: 30/03/2023. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/10/anexo-i.a-desenhos.pdf

III. Salas 13 e 14: anterior à revitalização

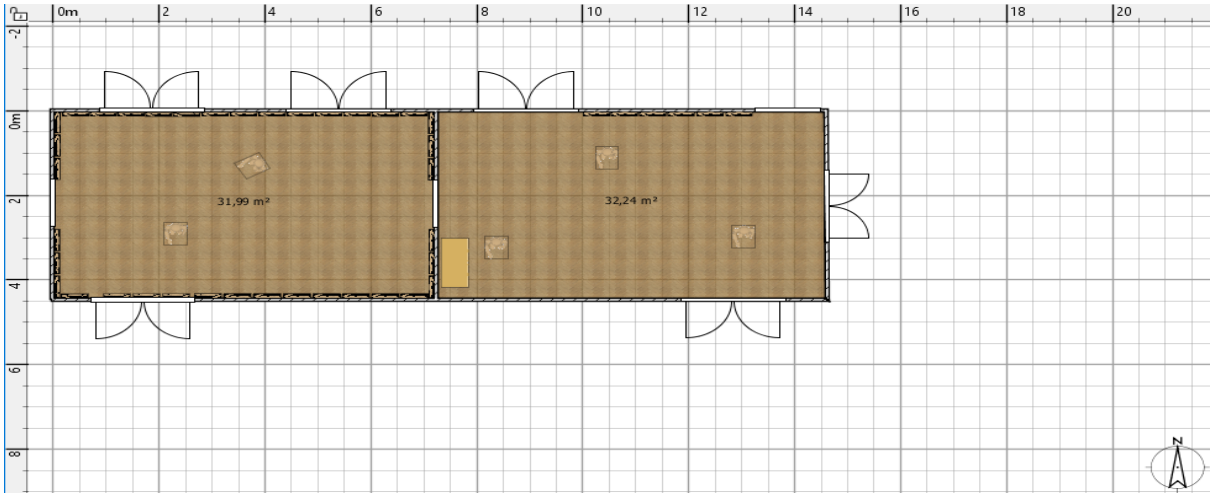


Figura 2: Imagem das salas 13, com área de 31,99m^2 e 14, com área 32,24m^2, respectivamente. Visão plana das salas pela plataforma Sweet Home 3D.Nesta imagem, vê-se que há uma quantidade excessiva de caixas, além de carecer de móveis, espaços de aprendizagem e de um percurso a ser seguido em cada sala.

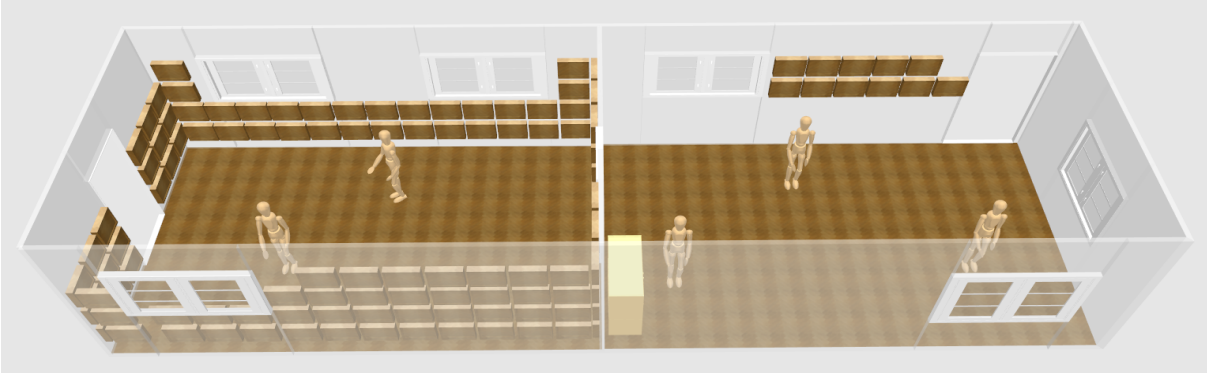


Figura 3: Imagem das salas 13, com área de 31,99m^2 e 14, com área 32,24m^2, respectivamente. Visão 3D das salas pela plataforma Sweet Home 3D. Nesta imagem, vê-se que há uma quantidade excessiva de caixas, além de carecer de móveis, espaços de aprendizagem e de um percurso a ser seguido em cada sala.

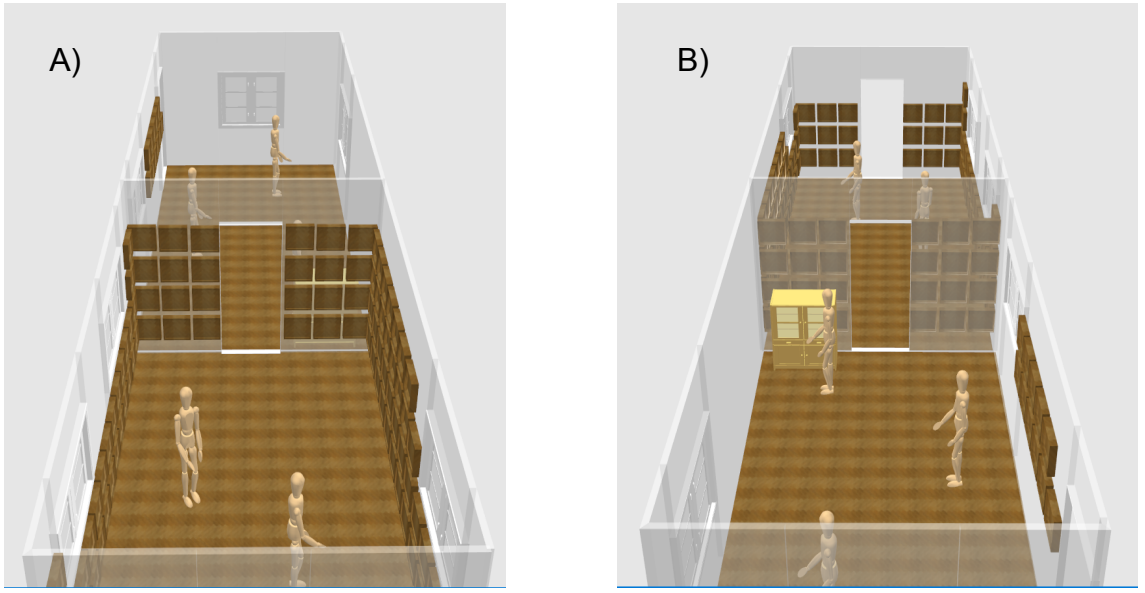


Figura 4: Visualização 3D das salas 13 e 14 para entendimento do espaço. A) Visão da entrada da sala 13, em que demonstra uma grande quantidade de caixas em exposição, de modo a causar poluição visual; B) Visão do fundo da sala 14, a qual apresenta poucas mobílias e caixas em exposição. Em ambas as imagens, vê-se que há uma quantidade excessiva de caixas, além de carecer de móveis, espaços de aprendizagem e de um percurso a ser seguido em cada sala.

IV. Salas 13 e 14 posterior à revitalização

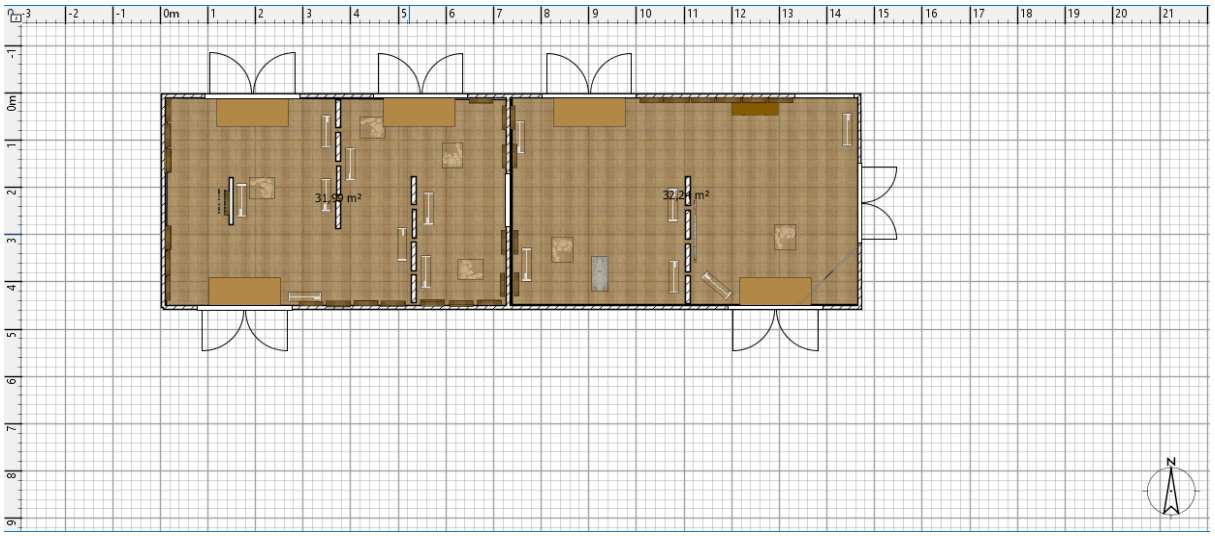


Figura 5: Imagem das salas 13, com área de 31,99m^2 e 14, com área 32,24m^2, respectivamente, **após a revitalização**. Visão 3D pela plataforma Sweet Home 3D.Nesta imagem, vê-se que é melhor aproveitado o espaço de cada sala, usufruindo de móveis e anteparos a fim de gerar espaços de aprendizagem, melhor aproveitamento das caixas e criado percursos a serem seguidos em cada sala.

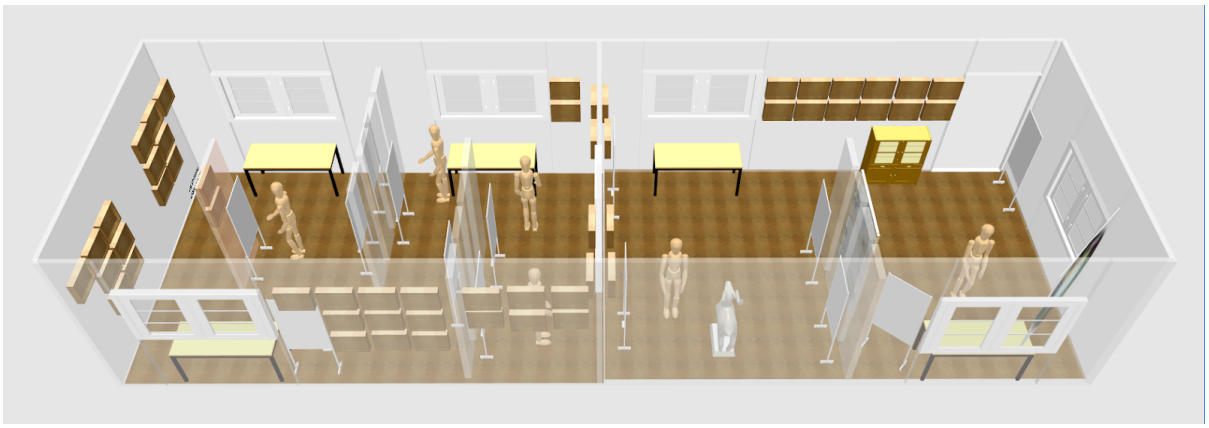


Figura 6: Imagem das salas 13, com área de 31,99m^2 e 14, com área 32,24m^2, respectivamente, **após a revitalização**. Visão 3D pela plataforma Sweet Home 3D. Nesta imagem, vê-se que é melhor aproveitado o espaço de cada sala, usufruindo de móveis e anteparos a fim de gerar espaços de aprendizagem, melhor aproveitamento das caixas e criado percursos a serem seguidos em cada sala.

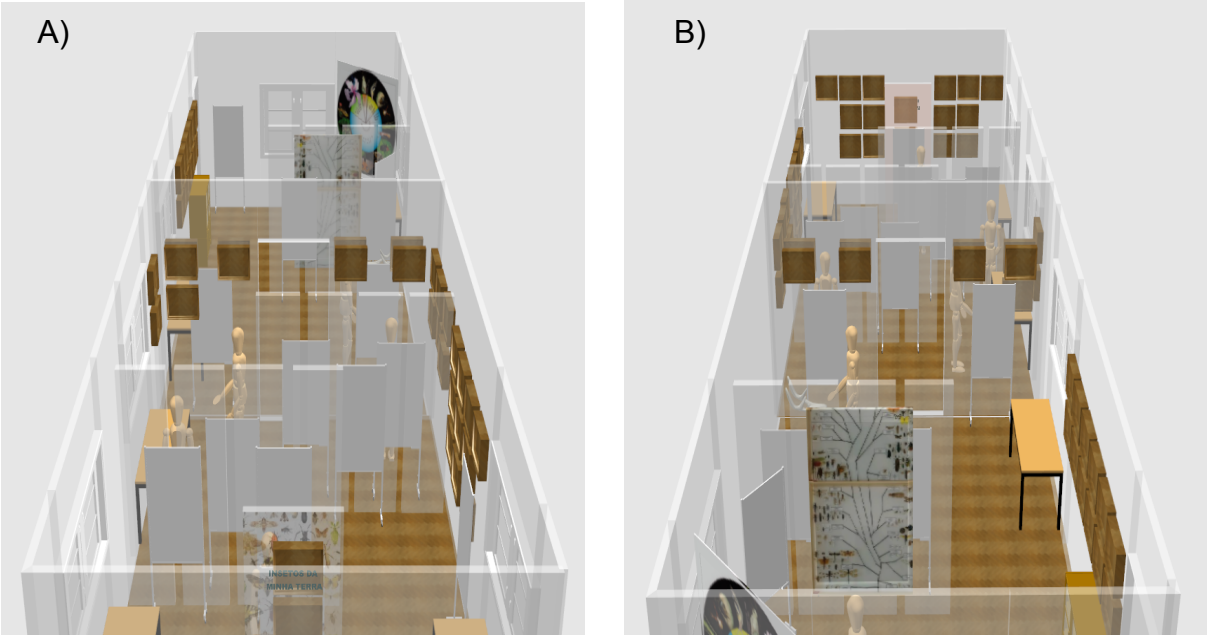
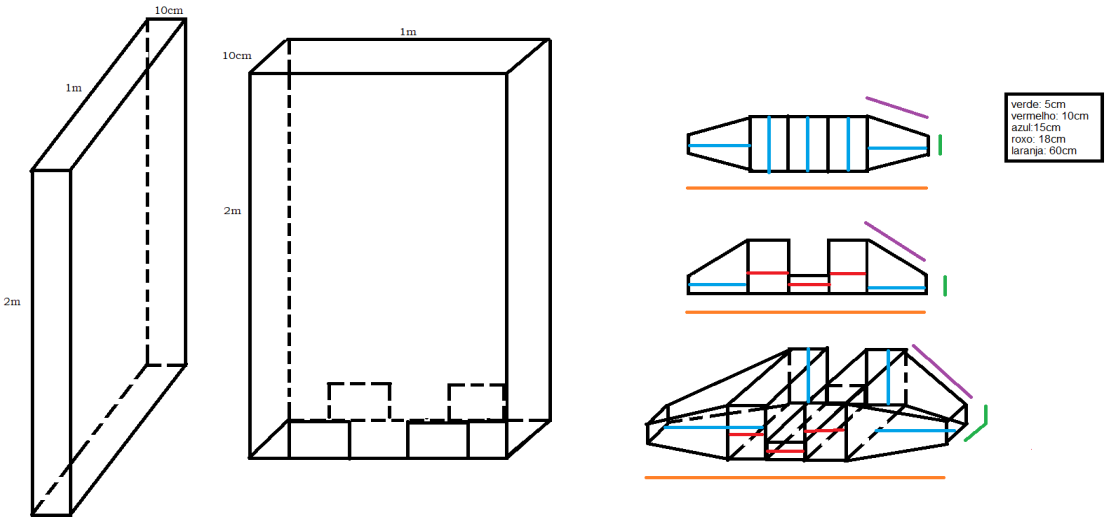


Figura 7: Visualização 3D das salas 13 e 14, respectivamente, **após a revitalização**, para entendimento do espaço. A) Visão da entrada da sala 13, em que demonstra um melhor aproveitamento da quantidade de caixas e melhor distribuição delas pela sala, de forma a promover diferentes temáticas através do uso de biombos para a separação dos espaços; B) Visão do fundo da sala 14, a qual é promovido uma melhor distribuição da mobília e do espaço para as diferentes temáticas. Nesta imagem, vê-se que é melhor aproveitado o espaço de cada sala, usufruindo de móveis e anteparos a fim de gerar espaços de aprendizagem, melhor aproveitamento das caixas e criado percursos a serem seguidos em cada sala.

V. Procedimentos para renovação

- Divisão das salas em nichos por meio de anteparos/biombos;



- Utilização de mesas (1,2m x 50cm x 60cm) e modelos 3D para cada nicho;
  - 1 gafanhoto, 1 traça-de-livro, 1 abelha jataí, e 2 formigas saúvas (da esquerda para direita)



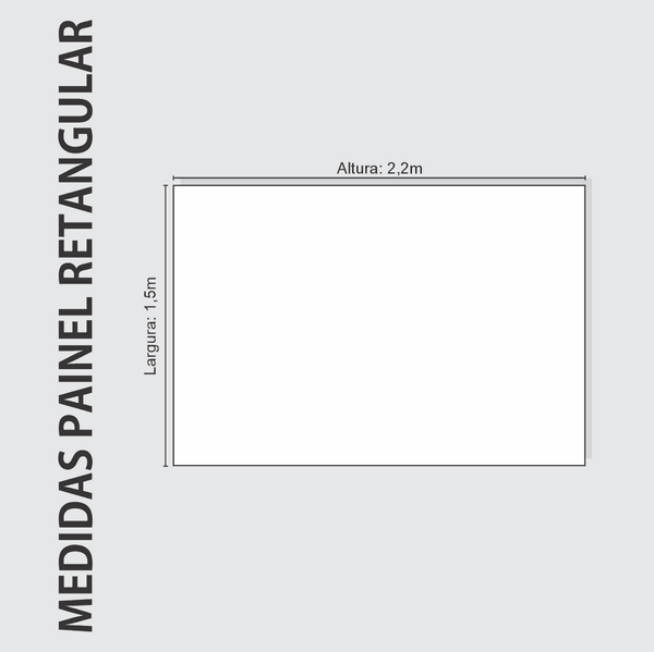
- Diferentes temáticas por sala e entre salas: utilização de painéis e banners para cada;



Figura 7: Visualização 3D da entrada da sala 13 e o fim da sala 14, respectivamente, **após a revitalização** para entendimento do espaço destas salas. Nesta imagem, vê-se que é realizada a divisão dos espaços de ambas as salas para o desenvolvimento de diferentes temáticas, sendo elas: 1) Tipos de desenvolvimento; 2) Adaptação do aparelho bucal; 3) Tipos de danos; 4) Diversidade de borboletas e mariposas; 5) Diversidade de abelhas sem ferrão e Jardim da Baronesa; 6) Diversidade de formigas saúva; 7) Artrópodes de interesse médico; e 8) Diversidade de artrópodes. Para a sala 13, terá como tema "INSETOS DA MINHA TERRA" e para a sala 14 "DIVERSIDADE DA MINHA TERRA".

VI. Modelo de banners e painéis

- Banners (80 cm x 120cm)
- Painéis em tecido (200cm x 150cm)





VII. Design de banners e painéis

- Espaço para adição do QR Code do site do Museu Virtual de Zoologia (MuViZ)
- Utilização de formas geométricas para as imagens dos banners (oval, retangular) tal qual os porta-retratos do início do século XX.
- Elementos gráficos como coroa de folhas de eucalipto: moderno, sem deixar o peso histórico de lado.
- Fonte: Poppins (fonte de estilo Sans-Serif de origem indiana, que apresenta formas geométricas, ar moderno, contemporâneo e com peso histórico; também é uma fonte muito variada e que possui até 8 estilos diferentes).
- Tamanho da fonte do título (20) e do texto (12).
- Obtenção de cores do logo da FEENA e do Museu do Eucalipto, para desenvolvimento de identidade dos banners.



- Temas dos banners: 1) Insetos-praga; 2) Adaptação do aparelho bucal; 3) Desenvolvimento; 4) Tipos de dano; 5) Borboletas e mariposas; 6) Diversidade de insetos; 7) Jardim da Baronesa e as abelhas sem ferrão; 8) Formigas saúva; 9) Diversidade de artrópodes; 10) Artrópodes de interesse médico.

Insetos-praga

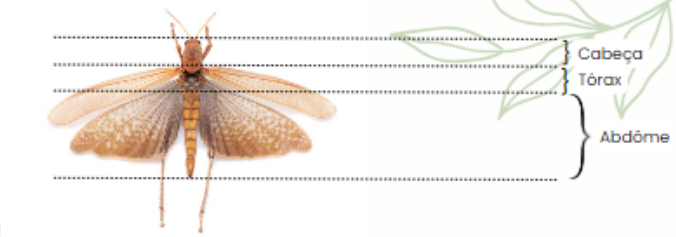
Os insetos (Classe Hexapoda, Filo Arthropoda) representam um grupo dominante de animais na Terra: **há 1 milhão de espécies descritas**, mas acredita-se que existam de **30 a 100 milhões de espécies**.

Eles estão presentes ocorrer em **ambientes terrestres e aquáticos.**



Fonte: Google Imagens

Todos os insetos possuem o **corpo dividido em cabeça**, **tórax** e **abdômen**. Em cada parte do corpo existem **1 par de antenas**, **2 pares de asas** e **3 pares de pernas**, respectivamente.



Por terem essa divisão do corpo, existe uma **grande variabilidade** em cada região do corpo e consequentemente **várias adaptações**, **hábitos** e **locomoções** para lidar em **ecossistemas diferentes**.



Barata-d'água (*Lethocerus sp*)

Exemplo disso é comparando um inseto aquático (à esquerda) e um inseto terrestre aéreo (à direita)



Mariposa (*Ammalo sp*)

Os insetos são **considerados pragas** quando se alimentam de plantas cultivadas na agricultura causando **danos econômicos ao agricultor e a sociedade**, além de **prejuízos ecológicos**.

Eles surgem quando há um **desequilíbrio na biodiversidade**, provocado pelo uso excessivo de inseticidas, introdução de espécies exóticas, desmatamento, etc.

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias e edição por Lara V. Bueno.



Adaptação do aparelho bucal

Por conta da diversidade de alimentos disponíveis, os insetos adaptaram seus aparelhos bucais **de acordo com o hábito alimentar**, de modo que hoje existem 5 tipos de aparelhos bucais:

Aparelho mastigador

Para segurar, raspar, mastigar e cortar o alimento. Ocorre em libélulas, gafanhotos, cupins, besouros, baratas, etc.





Aparelho sugador (ou sugador-maxilar)

Tubo longo e enrolado (espirotromba) adaptado para sugar o néctar de flores. É o caso de borboletas e mariposas.



Aparelho picador (sugador-labial)

Estruturas finas e alongadas adaptadas para perfurar e sugar líquidos, Presente em mosquitos, percevejos, cigarras, etc.



Aparelho mastigador-sugador

Os insetos de aparelho mastigador-sugador perfuram e sugam a ferida, que ocorre em alguns tipos de moscas como mutucas e borrachudos.



Aparelho lambedor

Os insetos que possuem aparelho lambedor tem estruturas para lamber os alimentos líquidos. Esse é o caso de moscas domésticas e abelhas, por exemplo.

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias e edição por Lara V. Bueno.



Desenvolvimento

Os insetos podem apresentar **diferentes ciclos de vida**, de forma que podem ou não passar por **mudanças na forma, estrutura e de hábitos**, processo conhecido como **metamorfose.**

A partir dos ovos, os insetos podem se desenvolver de 3 modos distintos para atingir a forma adulta: **sem metamorfose** (ametábolo), **metamorfose incompleta** (hemimetábolo) e **metamorfose completa** (holometábolo).



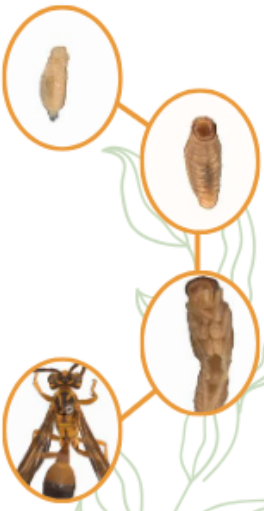
Insetos sem metamorfose ou ametábolos

Os insetos ametábolos são aqueles que dos **ovos** eclodem **jovens idênticos aos adultos**.
Exemplo: traças-de-livro.



Insetos hemimetábolos ou com metamorfose incompleta

Os insetos hemimetábolos são aqueles que dos **ovos** eclodem **ninfas**, que são as formas jovens semelhantes aos adultos, mas não apresentam asas, e são imaturo sexualmente. Ela vai passar pelas trocas de muda até atingir a **fase adulta**, com asas desenvolvidas e maturos sexualmente.
Exemplo: gafanhoto.



Insetos holometábolos ou com metamorfose completa

Os insetos holometábolos são aqueles que dos **ovos** eclodem **larvas**, as quais passam esta fase se alimentando até atingir o estágio pupal, formando a **pupa**. No interior dela, se metamorfoseia até chegar ao estágio **adulto**, rompendo a pupa. Exemplo: borboleta.

Dessa forma, os insetos podem apresentar **desenvolvimento direto** (ametábolos) e **desenvolvimento indireto** (hemimetábolos e holometábolos).

Para saber mais:
Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias e edição por Lara V. Bueno.



Tipos de danos

Através das adaptações do aparelho bucal, é possível perceber o tipo de alimentação de um determinado grupo. Com relação às plantas, os insetos podem ser considerados:

Predadores

São aqueles que podem matar a planta.
Exemplo:



Gafanhoto (família Acrididae)

X

Parasitas

São aqueles que se aproveitam da energia da planta para sobreviver, mas não chegam a matá-la.
Exemplo:



Percevejo (família Reduviidae)

Então, os danos provocados podem ser:

Diretos

Quando ocorre **machucados nas folhas** (forma interna e/ou externa), **nas sementes**, e **em troncos, galhos e botões**.

Indiretos

Quando ocorre a seca das folhas, galhas em folhas e em seus cabinhos, e **sinais produzidos** por insetos como **fezes, serragem e exúvias**.











Excremento



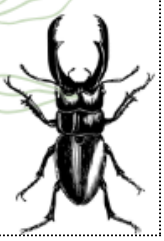
Serragem



Exúvia

Para saber mais:
Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias e edição por Lara V. Bueno.



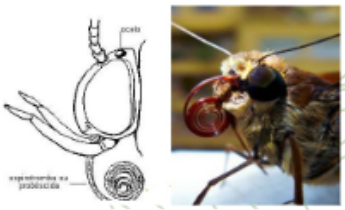
Borboletas e mariposas

As borboletas e as mariposas são grupos de insetos parecidos, porque elas pertencem ao **Filo Arthropoda**, na **Classe Hexapoda** e **Ordem Lepidoptera**.



Assim como outros insetos, as borboletas e mariposas também possuem **3 pares de pernas**, **1 par de antenas**, e **2 pares de asas**. O corpo também é dividido em **cabeça, tórax e abdômen**.

Além disso, elas tem como tipo de **aparelho bucal sugador**, que permite sugar o néctar das flores como um canudinho.



Fonte: Google Imagens

Suas metamorfoses também são **completas**, que passa de ovo para lagarta, desta para crisálida e em seguida para um indivíduo adulto. Mas, entre si, elas apresentam **características e comportamentos diferentes**.



Borboleta
(*Urbanus proteus*)



Mariposa
(*Agrius cingulata*)

As borboletas apresentam cores mais vivas e diferenciadas, antenas longas e arredondadas na ponta, as asas se dobram acima do corpo, escamas pequenas, aparência lisa e geralmente são mais ativas durante o dia.

Já as mariposas possuem cores mais terrosas, antenas plumosas ou finas e afuniladas na ponta, , as asas ficam mais abertas e paralelas ao corpo, escamas densas e geralmente são mais ativas durante a noite.





Entre suas funções na natureza, estão a **polinização de flores**, a **decomposição da matéria orgânica**, como indicador de ambientes preservados e como parte integrante da cadeia alimentar, servindo de alimento para outros animais

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual



Fotografias de borboletas e edição por Guendo S. Sumiyori

*Fotografia de *Urbanus proteus* por Erick Marques

**Fotografia de *Agrius cingulata* por Sherry Burnett

Importância dos insetos

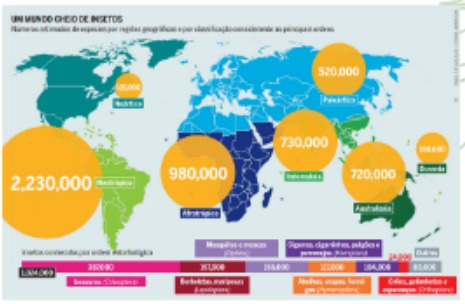
Os insetos são um grande grupo de animais que apresentam o corpo dividido em **cabeça, tronco e abdome**; e apêndices articulados como **0-2 pares de asas**, **1 par de antenas** e **3 pares de pernas**. Sendo esta última característica que dá o nome ao grupo: Classe "**Hexapoda**". Os insetos são também **integrantes do Filo Arthropoda**.



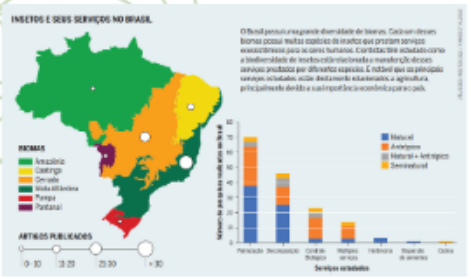
Fonte: Google Imagens

Estes animais estão presentes em **todos os ecossistemas**, tanto aquáticos quanto terrestres, em ambientes que apresentem **condições ótimas ou adversas**. Para lidar com as adversidades (como a desidratação) e conquistarem o meio terrestre, eles adquiriram **adaptações a viverem em ambientes secos**, **capacidade de vôo**, **dobramento das asas sobre o corpo**, **ovo com casca resistente** e **desenvolvimento larval**.

Existem **mais de 30 ordens de insetos**, cada um com características únicas e distintas dos outros, e **mais de 1 milhão de espécies descritas e cerca de 5 milhões de espécies não descritas**. Além disso, tem como nome o ramo da Zoologia que estuda os insetos a **entomologia**.



Os insetos fazem **parte do cotidiano e da cultura do nosso país**, ao passo que o Brasil é tem a maior biodiversidade em fauna e flora do planeta.



Considerando os diversos ecossistemas brasileiros como Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pampas e outros; **estes animais se adaptaram e evoluíram às diferentes condições para sobreviverem**. Isso fica evidente quando olhamos para as suas funções na natureza e quando relembramos os diferentes membros do corpo como pernas e asas.

Para realizar estas funções (como polinização, decomposição e outros), muitos destes animais sofreram **modificações quanto ao formato do corpo, tamanho e em diferentes partes do corpo como pernas, asas, e antenas**. Essas adaptações, junto com a **diversidade de hábitos de vida e comportamentos**, permitiu com que os insetos se tornassem um dos grupos animais mais bem sucedidos.

Não somente a agricultura como também outras esferas da sociedade são afetadas pela ausência de insetos.

Em um mundo sem insetos, não ocorre polinização, não há alimentos, não tem decomposição dos materiais orgânicos, não há controle biológico, não há cadeia alimentar. Então **não há vida**.

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Gráficos e imagens do e-book "Atlas dos Insetos: Fatos e dados sobre as espécies mais numerosas da Terra" (2021)



Jardim da Baronesa e as abelhas sem ferrão

O Jardim da Baronesa é um **jardim funcional para abelhas nativas** criado por meio de um projeto de revitalização do antigo jardim da segunda Baronesa de Piracicaba.

Através do trabalho de pesquisadores e da gestão e equipe da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), o jardim se transformou em um **espaço de aprendizagem sobre as abelhas**, as **relações que elas estabelecem com o meio** e a sua **importância na manutenção da biodiversidade**.





Por meio desse projeto, é possível entender que as abelhas **são um dos insetos que mais dependem das plantas para sua sobrevivência e para a nossa**, que dependemos deles para que polinizam as plantas cultivadas como alimento.

Então, **preservá-las é de grande importância para garantir qualidade de vida para todos os seres vivos**.



As abelhas sem ferrão são um grupo de abelhas nativas do Brasil que apresentam **diferentes formas, cores, hábitos e tamanhos**, e que podem ser **sociais ou solitárias**.

Embora elas apresentem ferrão, ele é **geralmente atrofiado**, não sendo capaz de ferroar, em comparação com outros tipos de abelhas como as africanizadas e as europeias. **Para se defenderem**, elas têm **mandíbulas fortes** para mordiscar ou cortar, **resinas amolecidas** para imobilizar o inimigo, **substâncias irritantes** para repelir, etc.

Por meio das flores, as abelhas **se alimentam do pólen e do néctar**, realizando um papel essencial no meio ambiente através da **polinização** por meio de **pernas coletoras de pólen**.

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias obtidas do e-book "Jardim da Baronesa: Um espaço para as abelhas nativas"



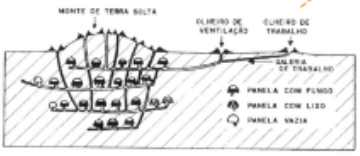
Formigas saúvas

As saúvas, também conhecidas como **formigas-cortadeiras**, são um grupo de insetos que pertencem à **família Formicidae**, sendo **integrante da classe Hymenoptera** que, junto de outras formigas, estão as abelhas (Apidae) e vespas (Vespicidae).

Elas vivem em **ninhos subterrâneos** que apresentam inúmeras **câmaras subterrâneas** e que são interligadas por meio de **canais**.



Fonte: Google Imagens



Esquema geral de um sauveiro (DELLA LUCIA, 1993, p.32)

Elas **cortam e carregam materiais vegetais**, e levam até os grandes formigueiros (**colônias**), onde será nutrido um **fungo**, que é a **principal fonte de alimento** desses insetos. Além disso, elas podem também matar presas ou comer o que for encontrado pelo caminho.

As saúvas são, assim como as abelhas, **insetos sociais**. Isto é, elas vivem em uma **sociedade altamente organizada e especializada**, sendo dividida em castas em que **cada indivíduo desempenha uma função na colônia** para que todo o formigueiro sobreviva. Entre as funções estão: a **reprodução** (rainha), a **proteção** (soldado), e a **manutenção do ninho, cuidado parental e coleta de alimentos** (operário).



Fonte: Google Imagens



Fonte: Google Imagens

Elas são encontradas em **todo o país** e por todo continente americano, de forma a conseguirmos vê-las em **todos os ambientes**, até mesmo nas cidades.

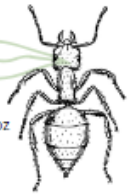
Existem diversas espécies de formigas saúvas, sendo elas: **saúva limão** (*Atta sexdens rubropilosa*), **saúva-de-vidro** (*Atta laevigata*), **saúva-mata-pasto** (*Atta bisphaerica*), **saúva-preta** (*Atta robusta*), **saúva-do-sertão-do-Nordeste** (*Atta opaciceps*), **saúva-da-mata** (*Atta cephalotes*) e **saúva-parda** (*Atta capiguara*).



Vista frontal da cabeça de *A. laevigata*

Aqui no Museu do Eucalipto, são encontradas **5** delas no **Estado de São Paulo**.

Para saber mais:
Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual



Fotografia de saúva em vista frontal por Antonio C. M. Queiroz

Diversidade de artrópodes

Os artrópodes são um grupo de animais **invertebrados** que compõem cerca de **87% de toda a diversidade animal**. São considerados **artrópodes: os insetos, as centopeias, lacraias, os caranguejos, siris, escorpiões, as aranhas etc**.

Assim, estes animais pertencem ao **Filo Arthropoda**, que tem como principais características as **pernas articuladas**, **partes do corpo especializados** (cabeça, tronco e abdome), **esqueleto externo de quitina**, e **ecdise ou troca de mudas**.

Trilobita



Euriptérido



Fonte: Site da Seção de Materiais Didáticos do IGc-USP

Este grupo apresenta **grande importância ecológica para a biodiversidade**: eles estão presentes em **todos os níveis da cadeia alimentar**, em que podem ser tanto predados quanto predadores; realizam a **polinização e reprodução de plantas**; a **decomposição de matéria orgânica** e a **reciclagem de nutrientes**; realizam a manutenção do ambiente como **controle biológico**, e podem ser **transmissores de doenças e parasitas** a outros animais e plantas.









Fonte: Pinterest

É o **único grupo animal presente em todos os ecossistemas**, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, com hábitos diurnos e/ou noturnos e que apresentam **diversas adaptações** relacionada a sua **dieta, locomoção, vôo, morfologia, percepção** por meio dos **diferentes tipos de aparelho bucal, pernas, asas, partes do corpo e antenas.**

Além disso, os artrópodes tem uma história datada desde **540 milhões de anos**, no **período Cambriano**, e já conta com inúmeros fósseis como os **trilobitas e os euriptéridos**, grupos de artrópodes extintos.



Fonte: Google Imagens





Além disso, apresenta **grande importância econômica**, em que muitos **podem ser pragas na agricultura**, realizam **produção de mel e de seda**, são utilizados como **alimento para o homem.**

E também grande importância médica, uma vez que existem artrópodes que podem transmitir doenças e parasitas, e podem apresentar peçonha ou veneno que pode ser letal para o ser humano, tal como a aranha-marrom, escorpiões, etc

Para saber mais:

Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

Fotografias e edição geral por Lara V. Bueno.



Artrópodes de interesse médico

Os artrópodes são divididos em quatro grupos de acordo com o interesse médico: **hematófagos**, **vetores mecânicos**, **ação tóxica**, e **ação urticante**.



Os hematófagos, como **pulgas, carrapatos, piolhos, barbeiros e outros**, são um grupo em que, através do aparelho bucal picador-sugador, **furam a derme dos hospedeiros** e se alimentam de seu sangue.

Então, eles **podem ser transmissores de patógenos e vetores de doenças** como malária, dengue, leishmaniose, febre maculosa e outros.



Os vetores mecânicos, composto por **baratas, moscas e formigas**, são um grupo em que, através do contato destes insetos com a **água e os alimentos contaminados**, podem carregar consigo ovos de vermes, esporos de fungos, vírus, bactérias e protozoários.



Os artrópodes de ação tóxica, composto por **lacraias, escorpiões, aranha-armadeira, aranha-marrom, e outros**, são um grupo em que, através de **estruturas de peçonha**, inoculam **substâncias de ação tóxica** nos hospedeiros e/ou nas presas podendo levar à morte.



Os artrópodes de ação urticante, composto por **lagartas, aranhas caranguejeiras e outros**, são um grupo em que, através do contato com o animal ou pela raspagem das cerdas, liberam **substâncias de ação urticante** podendo levar à quadros de inflamação e sensação de queimação.

Para saber mais:

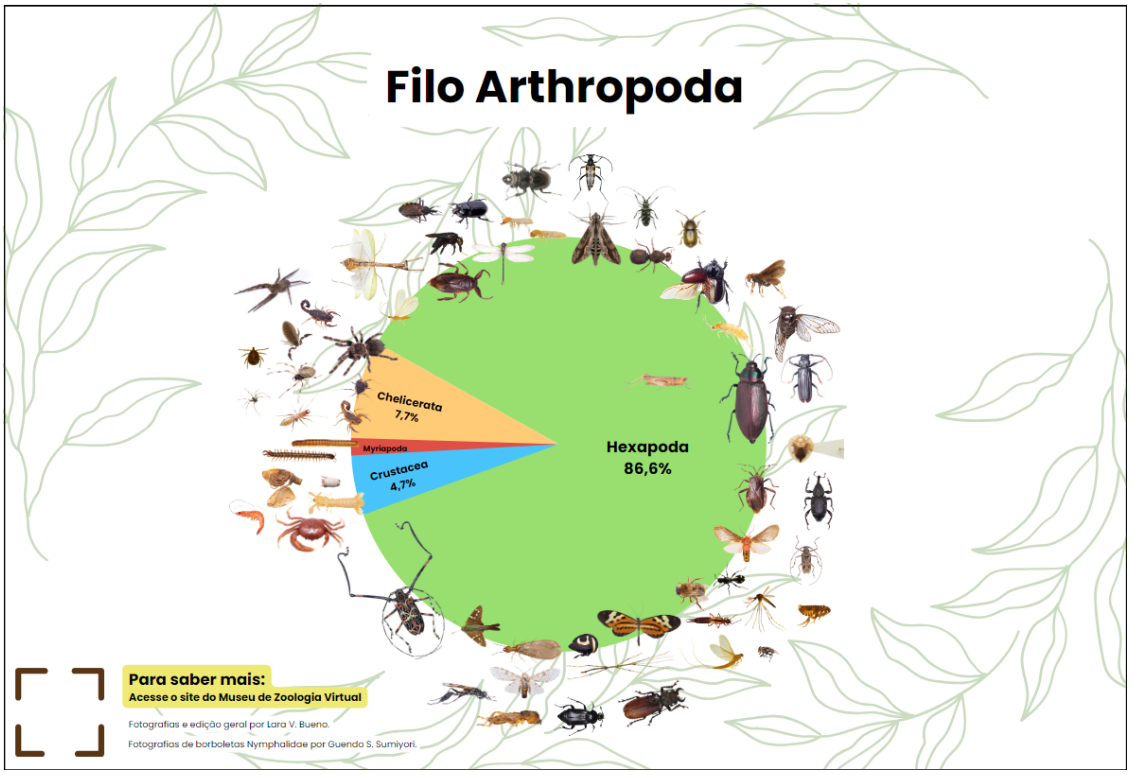
Acesse o site do Museu de Zoologia Virtual

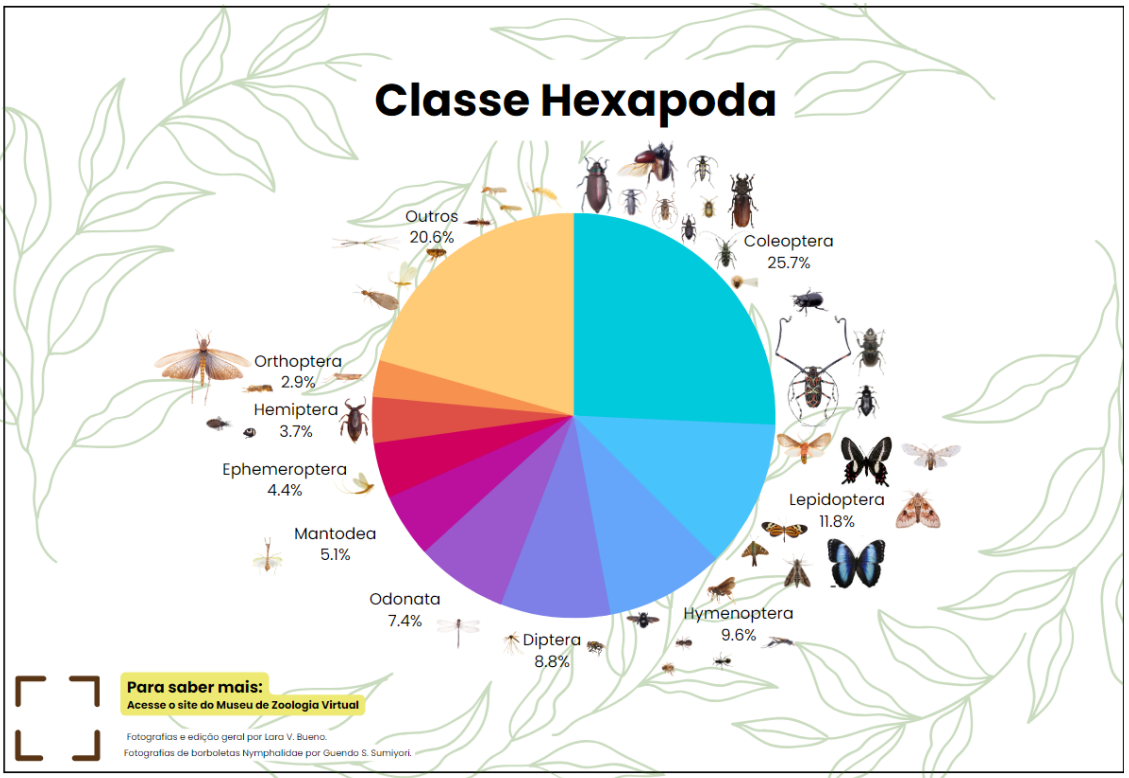
Fotografias e edição geral por Lara V. Bueno.

Fotografia de *Lonomia obliqua* por Roberto Moraes



- Temas dos painéis (150 cm de largura x 220 cm de altura): Classe Hexapoda (gráfico de pizza); Filo Arthropoda (gráfico de pizza); Árvore da vida dos artrópodes (ilustração)

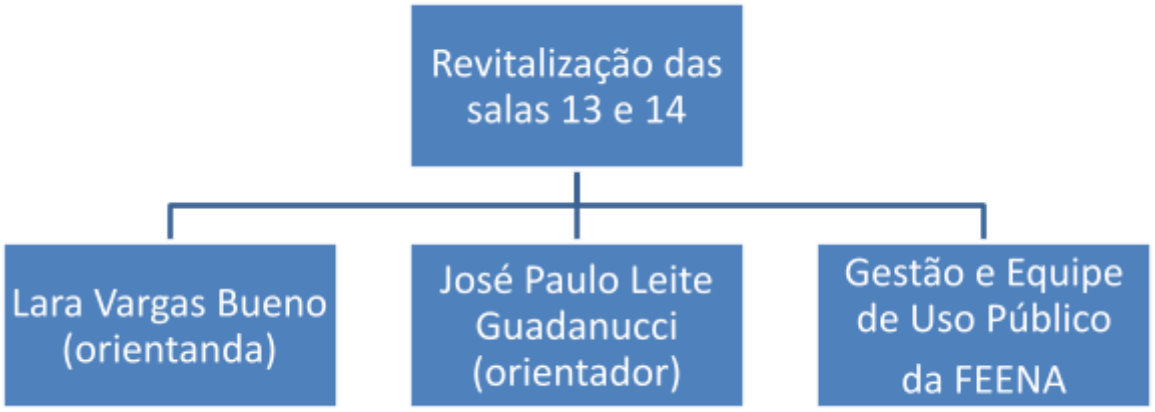






VIII. Pessoal-chave

Para este projeto, torna-se imprescindível o envolvimento da equipe de uso público e da gestão da FEENA com a equipe responsável pelo projeto de revitalização.



IX. Avaliação

Será avaliado a partir do cumprimento dos objetivos a iniciar com a coleta de dados anterior à revitalização, a restauração e manutenção dos espécimes, a impressão dos banners e painéis com diagramas, a reorganização do espaço e das mobílias, a introdução dos anteparos e mesas, os modelos 3D e instrumentos como microscópios e lupas, e finalmente a coleta de dados posterior à revitalização.

X. Apoios

- Para a sua realização, haverá o financiamento próprio da estudante para locomoção e coleta de dados, impressão de banners e painéis, instrumentos para restauração e manutenção, e outras necessidades que aparecerem;
- Para a realização de anteparos, contará com o apoio do colega do prof. Dr. Cláudio José Von Zuben, do PEMA que realizará o trabalho gratuitamente;
- Para a introdução de mesas, microscópios e lupas, contará com o apoio da UNESP Rio Claro que as disponibilizará gratuitamente.

XI. Passos Seguintes

1. Coleta de dados anterior à revitalização por meio de questionários;
2. Revitalização;
3. Anexação dos textos informativos, roteiros de aulas práticas e do termo de empréstimo/devolução de materiais (kits) ao site do Museu Virtual de Zoologia, que se encontra em construção;
4. Coleta de dados posterior à revitalização por meio de questionários.

XII. Apêndice

- Como material de suporte, tem-se o documento da proposta de projeto ao Museu do Eucalipto, enviado em fevereiro de 2023.

APÊNDICE F - ROTEIROS DE AULA PRÁTICA

PRÁTICA 1 - EVOLUÇÃO, HOMOLOGIA E ADAPTAÇÃO

Disciplinas: Ciências da Natureza e Biologia.
Tema: Diversidade de ecossistemas do Brasil.
Subtema: Diversidade de artrópodes.
Produzido por: Lara Vargas Bueno.

1. OBJETIVOS

a) Caracterizar e interpretar os diferentes tipos de evolução e homologia de partes do corpo do animal, relacionando com as adaptações para sua sobrevivência e com os serviços ecossistêmicos;
b) Compreender a importância dos artrópodes para os ecossistemas e para o homem.

2. INTRODUÇÃO

Os artrópodes são um grupo de animais invertebrados que compõem cerca de 87% da diversidade animal, tendo mais de 1 milhão de espécies descritas e com estimativas de 30 a 100 milhões de espécies existentes. São considerados artrópodes os insetos, as centopeias, lacraias, os caranguejos, siris, escorpiões, as aranhas etc.

Estes animais pertencem ao Filo Arthropoda (do grego, "articulação dos pés”), que tem como principais características as pernas articuladas, segmentos especializados em regiões do corpo (cabeça, tronco e abdome) com cada um apresentando estruturas e funções semelhantes, esqueleto externo de quitina, e ecdise, que consiste no processo de troca de exoesqueleto, também conhecido como troca de mudas.

Por meio destas características, os artrópodes é o único grupo animal que estão presentes em todos os ecossistemas, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, podendo ter hábitos diurnos e/ou noturnos e que apresentam diversas adaptações relacionada a sua dieta, locomoção, voo, morfologia, órgãos sensoriais por meio dos diferentes tipos de aparelho bucal, pernas, asas, partes do corpo e antenas, respectivamente.

Este grupo apresenta grande importância ecológica para a biodiversidade: eles estão presentes em todos os níveis da cadeia alimentar, em que podem ser tanto predados quanto predadores; realizam a polinização e reprodução de plantas; a decomposição de matéria orgânica e a reciclagem de nutrientes; realizam a manutenção do ambiente como controle biológico, e podem ser transmissores de doenças e parasitas a outros animais e plantas.

Além disso, apresenta grande importância econômica, em que muitos podem ser pragas na agricultura, realizam produção de mel e de seda, são utilizados como

alimento para o homem; e médica, uma vez que existem artrópodes que podem transmitir doenças e parasitas, e podem apresentar peçonha ou veneno que pode ser letal para o ser humano, tal como a aranha-marrom, escorpiões, etc.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

- Caixa entomológica de evolução e homologia de pernas: apresenta diferentes espécimes com pernas que possuem funções diversas como natação, escavação, coleta de pólen, preênsil, ambulacral, raptoriais e saltatórias.
    - Observação e caracterização do tamanho, formato, tipo de habitat em que vive (aquático ou terrestre), função anatômica, função ecossistêmica atribuída ao animal que apresenta o tipo de perna observado;
    - Quanto aos tipos de serviços ecossistêmicos (polinização, decomposição, controle biológico, ciclagem de nutrientes, etc): qual a importância para os diferentes ecossistemas? e para os seres vivos como o homem?
    - Quanto a diversidade de artrópodes: o que aconteceria com o mundo se não houvessem artrópodes?
- Caixa entomológica de diversidade de insetos: apresenta mais de 20 ordens de insetos que estão divididos em 3 grupos conforme o tipo de metamorfose (ametábolo, hemimetábolo e holometábolo).
    - Análise das similaridades e diferenças morfológicas entre os indivíduos de mesma ordem e entre ordens diferentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta prática, é possível evidenciar que os ecossistemas são a base de toda a vida na Terra, em que é a partir deles que os animais e plantas interagem com o meio físico do planeta, assim conseguindo sobreviver. Entender o que são ecossistemas, e a grande variedade deles pelo mundo é essencial para entender o funcionamento da vida na Terra e como a mesma impacta a nossa sociedade.

Além disso, frente à diversidade de ecossistemas, há diversos seres vivos que sofreram modificações para conseguirem sobreviver em inúmeros ambientes, sendo facilmente observados em diferentes partes do corpo. Quando analisadas as semelhanças biológicas em espécies diferentes e que apresentam um ancestral comum chamamos esse conceito de homologia, como nas pernas dos insetos que podem apresentar formas adaptadas de forma a evidenciar a evolução desses animais frente às características adversas de cada ecossistema, tendo como enfoque os existentes no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. de S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**, Ribeirão Preto: Holos; 2002. 156p.

FGV. Importância da diversidade de artrópodes. Disponível em: http://www.insecta.ufv.br/Entomologia/ent/disciplina/ban%20160/AULAT/aula2/Diversidade.html

RIDLEY, M. **Evolução** [recurso eletrônico]

PRÁTICA 2 - EVOLUÇÃO, HOMOLOGIA E ADAPTAÇÃO

Disciplinas: Ciências da Natureza e Biologia.
Tema: Fenômenos naturais e impactos ambientais.
Subtema: Insetos-praga.
Produzido por: Lara Vargas Bueno.

1. OBJETIVOS

a) Reconhecer e descrever quais são os impactos ambientais que podem causar o surgimento de insetos-praga, como eles estão relacionados com a intervenção humana e como podem ser minimizados;
b) Relacionar a morfologia do corpo ou de partes dele com o hábito alimentar.

2. INTRODUÇÃO

Os insetos representam um grupo de animais invertebrados dominantes na Terra, pertencentes à Classe Hexapoda, do Filo Arthropoda, com cerca de 1,3 milhões de espécies descritas e com estimativas de 30 a 100 milhões de espécies existentes. Eles apresentam 3 pares de pernas, 1 par de antenas e 2 pares de asas, podendo ocorrer tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, e o grande sucesso desse grupo se deve a 5 fatores: adaptação a ambientes secos, capacidade de voo, dobramento das asas, ovo com casca resistente e o desenvolvimento larval diferente do adulto. Além disso, ao ter partes do corpo divididas em cabeça, tórax e abdome, permitiu-se que houvesse grande variabilidade em cada região do corpo e consequentemente várias adaptações, hábitos e locomoções para lidar em ecossistemas diferentes.

Ao passo que surge uma grande diversidade de hábitats, os insetos puderam então diversificar a sua alimentação, de modo que eles podem se alimentar de plantas (fitófagos), outros animais (carnívoros) e de matéria morta (detritívoros). Eles podem ser predadores (generalistas ou específicos) ou parasitóides. Portanto, os insetos adaptaram seus aparelhos bucais de acordo com a forma de obtenção do alimento, havendo então 5 tipos de aparelhos bucais: mastigador, sugador, picador, mastigador-sugador e lambedor.

Os insetos que possuem aparelho mastigador utilizam as mandíbulas para segurar, raspar, mastigar e cortar o alimento. Este tipo é considerado maioria entre os insetos, sendo um padrão típico, ocorrendo em libélulas, gafanhotos, cupins, besouros, baratas, etc. Os insetos com aparelho sugador possuem um tubo longo e enrolado (espirotromba) adaptado para sugar o néctar de flores, sendo o caso de borboletas e mariposas. Os insetos que tem aparelho picador possuem estruturas finas e alongadas adaptadas para perfurar e sugar líquidos, seja de plantas ou de animais, e tem como exemplos os percevejos, as cigarras, os mosquitos, etc. Os insetos de aparelho mastigador-sugador perfuram e sugam a ferida, que ocorre em alguns tipos de moscas como mutucas e borrachudos, e algumas abelhas. Por fim,

os insetos que possuem aparelho lambedor tem estruturas para lamber os alimentos líquidos e esse é o caso de moscas domésticas e abelhas, por exemplo.

Além disso, os insetos podem apresentar mais de um tipo de aparelho bucal, conferindo a eles hábitos generalistas, que se alimentam de vários seres vivos, ou específicos, que se alimentam de um determinado ser vivo.

Assim, os insetos são considerados como pragas quando se alimentam de plantas cultivadas na agricultura causando danos econômicos ao agricultor e a sociedade, além de prejuízos ecológicos, já que eles surgem quando há um desequilíbrio na biodiversidade, provocado pela ausência de predadores pelo uso inadequado de inseticidas, introdução de espécies exóticas, desmatamento para monoculturas, etc. São considerados insetos-praga, por exemplo, cupins, mosca-branca, formigas cortadeiras, besouros serra-pau, gafanhotos, lagartas, etc.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

- Caixa entomológica de adaptação do aparelho bucal: apresenta os diferentes tipos de aparelhos bucais presentes em insetos em razão da variedade de hábitos alimentares, sendo eles: mastigador; sugador; picador; e lambedor.
    - Identifique o tipo de dieta alimentar e forma de obtenção do alimento de cada inseto observado;
    - Com base nos espécimes presentes e no tipo de alimentação: qual é a importância de se ter tantos tipos de aparelhos bucais? o que isso diz respeito à biodiversidade existente no país?

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os insetos apresentam uma grande capacidade de sobrevivência e de reprodução nos ambientes em que vivem como resultado da seleção natural (adaptação), que pode ser compreendida através da existência de uma variedade de aparelhos bucais que eles podem apresentar, e que evidencia as formas de alimentação e a dieta alimentar. Ao comparar distintos insetos e aparelhos bucais, é possível observar as diferenças funcionais e estabelecer semelhanças morfológicas (homologia).

Assim como existe uma variedade de peças bucais, existe também um grande variedade de formas de obtenção de alimentos e que estão relacionadas com seus nichos ecológicos. A depender da quantidade de recursos disponíveis, do nível de equilíbrio da biodiversidade, presença/ausência de predadores e outros fatores, os insetos podem se tornar pragas. Compreender como surgem os insetos-praga, os tipos de danos provocados e como eles podem ser minimizados é essencial para combater os efeitos dos impactos ambientais provocados pelo ser humano nas diversas áreas da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. de S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**, Ribeirão Preto: Holos; 2002. 156p.

RIDLEY, M. **Evolução** [recurso eletrônico]

FGV. Manejo Integrado de Pragas. Disponível em: http://www.insecta.ufv.br/Entomologia/ent/disciplina/ban%20160/AULAT/aula14/Manejo.html

PRÁTICA 3 - EVOLUÇÃO, HOMOLOGIA E ADAPTAÇÃO

Disciplinas: Ciências da Natureza e Biologia.
Tema: Programas e indicadores de saúde pública.
Subtema: Artrópodes de interesse médico.
Produzido por: Lara Vargas Bueno.

1. OBJETIVOS

Identificar os artrópodes que apresentam importância médica e compreender a ação pela qual eles são nocivos para os seres humanos.

2. INTRODUÇÃO

Os artrópodes são divididos em quatro grupos de acordo com o interesse médico, entre eles estão os hematófagos, os vetores mecânicos, os de ação tóxica e os de ação urticante.

O grupo de artrópodes hematófagos, composto por mosquitos, pulgas, carrapatos, piolhos picadores, barbeiros e outros, é um grupo em que, através do aparelho bucal picador-sugador, estes artrópodes furam o tegumento dos hospedeiros e se alimentam de seu sangue. Eles apresentam interesse médico-veterinário ao passo que podem ser transmissores de patógenos via picadas, sendo portanto vetores de doenças. Exemplos de parasitoses transmitidas por eles são: malária (*Plasmodium* sp), dengue, leishmaniose (*Leishmania* sp), peste bubônica (*Yersinia pestis*), etc.

O grupo de artrópodes vetores mecânicos, composto por baratas e moscas, é um grupo em que, através do contato destes insetos urbanos com a água e os alimentos, podem contaminá-los e podem carregar consigo ovos de vermes helmintos, fungos, vírus, bactérias e protozoários. Eles apresentam interesse médico-veterinário uma vez que são veiculadores mecânicos eficazes de patógenos. Exemplos de parasitoses transmitidas por eles são: tétano (*Clostridium tetani*), ascaridíase (*Ascaris lumbricoides*), etc.

O grupo de artrópodes de ação tóxica, composto por lacraias, escorpiões, aranhas, carrapatos e outros, é um grupo em que, através de estruturas de peçonha, inoculam substâncias tóxicas nos hospedeiros e/ou nas presas. Eles apresentam interesse médico-veterinário, pois, pode levar o indivíduo ou animal picado vir a óbito.

O grupo de artrópodes de ação urticante, composto por lagartas de mariposas e aranhas-caranguejeiras, é um grupo em que, por meio do contato com as cerdas urticantes de forma direta (lagartas) ou liberadas através da raspagem do abdômen (aranhas caranguejeiras), pode provocar queimaduras e ardência na região afetada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

- Caixa demonstrativa de artrópodes de interesse médico: apresenta diversos artrópodes de importância médica como pulgas, abelhas, vespas, moscas, baratas, lagarta-cachorrinho, etc.
    - Faça anotações sobre o que mais lhe chamou atenção para com cada animal observado e/ou manuseado (necessário estar sob supervisão)
    - Justifique o porquê destes animais apresentarem tal importância;
    - Esquematize uma tabela onde deve ser escrito, por coluna, os artrópodes ali presentes, o tipo de interesse médico e o porquê, e caso sejam vetores/hematófagos quais os tipos de parasitoses transmitidas, e qual a profilaxia;;
    - Por que estes animais estão tão presentes no nosso cotidiano e nas grandes cidades?

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar a saúde humana, é essencial identificar quais animais apresentam riscos para a vida e compreender como esses animais agem ao entrar em contato com o homem ou com o meio urbano, além das consequências geradas ao passo que muitos artrópodes são conhecidos como transmissores de doenças infecciosas e parasitárias enquanto outros apresentam ação tóxica e urticante. Ademais, conhecer os artrópodes de interesse médico permite com que haja melhores formas de tratamento e profilaxia uma vez que se trata de questão de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FGV. Insetos de importância Médico-Veterinário. http://www.insecta.ufv.br/Entomologia/ent/disciplina/ban%20160/Importancia%20medica/INSETOS%20E%20%E7CAROS%20DE%20IMPO~de.htm

MARCONDES, M. B. **Doenças transmitidas e causadas por artrópodes**. 1a edição. Atheneu; 2009. 540p.

PRÁTICA 4 - EVOLUÇÃO, HOMOLOGIA E ADAPTAÇÃO

Disciplinas: Ciências da Natureza e Biologia.
Tema: Preservação da biodiversidade.
Subtema: Estudo de caso: Jardim da Baronesa e as abelhas sem ferrão.
Produzido por: Lara Vargas Bueno

1. OBJETIVOS

Descrever a iniciativa do Jardim da Baronesa como uma iniciativa de espaço para a aprendizagem sobre as abelhas, a fim de promover a conscientização e a reflexão sobre a importância da preservação da biodiversidade por meio de ações individuais e coletivas.

2. INTRODUÇÃO

O Jardim da Baronesa é um jardim funcional para abelhas nativas criado por meio de um projeto de revitalização do antigo jardim da segunda Baronesa de Piracicaba. Através do trabalho de pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus Rio Claro e da Consultoria Inteligente em Serviços Ecossistêmicos (CISE), com apoio da Bayer e da adesão da gestão e equipe da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), foi promovido um espaço de aprendizagem sobre as abelhas, as relações que elas estabelecem com o meio e a sua importância na manutenção da biodiversidade.

Este jardim foi construído com base na interação ecológica entre os seres vivos ali presentes, tendo plantas escolhidas para atrair inclusive seus polinizadores, entre eles as abelhas nativas sem ferrão como a jataí, mandaçaia, uruçu, etc. Por meio desse projeto, pode-se entender que as abelhas são um dos insetos que mais dependem das plantas para sua sobrevivência, e para a nossa, que dependemos deles para que polinizam as plantas cultivadas como alimento. Ou seja, preservá-las é de grande importância para garantir qualidade de vida para todos os seres vivos.

As abelhas sem ferrão são um grupo de abelhas nativas do Brasil que apresentam diferentes formas, cores, hábitos e tamanhos, e que podem ser sociais ou solitárias. Embora elas apresentem ferrão, ele é geralmente atrofiado, não sendo capaz portanto de ferroar, em comparação com outros tipos de abelhas como as africanizadas e as europeias. Para se defenderem, estas abelhas sem ferrão se utilizam de outros mecanismos como possuir mandíbulas fortes para mordiscar ou cortar, resinas amolecidas para imobilizar o inimigo, substâncias irritantes para repelir, etc. Por meio das flores, as abelhas se alimentam do pólen e do néctar, realizando um papel essencial no meio ambiente através da polinização por meio de pernas coletoras de pólen.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

- Caixa entomológica de diversidade de insetos: apresenta mais de 20 ordens de insetos que estão divididos em 3 grupos conforme o tipo de metamorfose (ametábolo, hemimetábolo e holometábolo).
    - Com base na iniciativa do Jardim da Baronesa e considerando a diversidade de abelhas como protagonistas, quais outras medidas individuais e/ou coletivas podem ser realizadas para incentivar o aprendizado acerca destes animais
    - Para além das abelhas, se pudesse escolher um inseto (ou um grupo de insetos) para criar uma iniciativa sobre a importância dele na natureza, qual seria? Como seria essa iniciativa? E justifique a sua resposta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sempre que pensamos em abelhas, lembramos das abelhas européias e também sempre associadas à polinização. E não é para tanto, as abelhas como um todo apresentam muitas outras funções ecológicas na biodiversidade, como a decomposição de materiais orgânicos, e na cadeia alimentar servindo como alimento para outros animais. Assim como as abelhas necessitam do meio ambiente preservado para sobreviverem e as plantas precisam delas para concluírem o ciclo de vida, os seres humanos necessitam e dependem da biodiversidade da fauna e da flora completamente para a alimentação, economia através da produção e do comércio de produtos advindos delas, entre outros. Apenas preservando a biodiversidade, por meio de ações coletivas, conscientes e sustentáveis, é que poderemos garantir qualidade de vida para todos os seres vivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. de S. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**, Ribeirão Preto: Holos; 2002. 156p.

RIDLEY, M. **Evolução** [recurso eletrônico]

SILVA, Cláudia Inês da; MALASPINA, Osmar. Jardim da baronesa [livro eletrônico]: um espaço para as abelhas nativas / organização Cláudia Inês da Silva, Osmar Malaspina. - 1. ed. - Franca, SP: Artefato Edições, 2021. PDF ISBN 978-65-86208-03-0

APÊNDICE G - DOCUMENTO DE EMPRÉSTIMO/DEVOLUÇÃO DE MATERIAL

DADOS PESSOAIS:

O(A) (Nome completo)_____, RG_____, CPF _____, profissão_____, Celular ( ) _____, lotado(a) neste mesmo *campus,* está ciente que de acordo com o presente Termo de empréstimo/devolução de material, recebeu o(s) material(is) abaixo(s) especificado(s), de propriedade do Departamento de Biodiversidade da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Campus Rio Claro, assumindo o compromisso de manter a guarda pessoal sobre os mesmos, ficando a seu cargo: Adequada utilização, de acordo com as recomendações do fabricante; Comprometer-se a não conceder empréstimo ou confiar a outra pessoa; Comunicar, imediatamente ao Departamento de Biodiversidade da UNESP Campus Rio Claro, qualquer incidente e ocorrência com o(s) equipamento(s) sobre sua guarda e responsabilidade; Os danos causados por negligência de sua ação ou omissão, como má utilização, guarda inadequada, desleixo ou outro dano que possa ocorrer com o equipamento, ***será de sua responsabilidade o reparo ou a reposição do(s) iten(s) emprestado(s) no prazo de 30 dias, a contar da data de devolução***.

DADOS DO(S) BEM(S):

N ° Patrimônio	Material	Marca	N ° Série	Quantidade

Data do empréstimo (dia/mês/ano): _____/_____/_____

Data prevista para a devolução (dia/mês/ano): _____/_____/_____

Finalidade do uso do(s) material(is):
_____
_____.

Afirmo ter verificado, antes da retirada, que o(s) equipamento(s) encontrava(m)-se:

( ) em perfeitas condições de uso e bom estado de conservação;

( ) com os seguintes problemas e/ou danos (descrevê-los):
_____
_____
_____.

Data: _____/_____/_____

Assinatura do beneficiário: _____.

TERMO DE DEVOLUÇÃO DE MATERIAL

Pelo presente Termo de Devolução, o servidor acima qualificado declara que devolveu o equipamento e acessórios acima especificados, nas mesmas condições que os recebeu.

O servidor abaixo assinado, funcionário do Departamento de Biodiversidade e Museu de Zoologia da UNESP Rio Claro, declara que recebeu os equipamentos em devolução, nas mesmas condições de empréstimo.

Data: _____/_____/_____

Assinatura do beneficiário: _____

Assinatura do funcionário: _____