

Nathália Cristina Gonzalez Ribeiro
Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana

Coleção entomológica do Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM: possíveis interações com a educação formal e não formal



**Coleção entomológica do
Museu Dinâmico
Interdisciplinar da UEM:
possíveis interações com
a educação formal e não formal**



Conselho Editorial

Dr. Paulo César Carbonari

Presidente

Dr. Iltomar Siviero

Secretário

Área Ciências Humanas

Dr. Adriano Correia (UFG); Dr. Agostinho Both;

Dr. Castor Bartolomé Ruiz (UNISINOS); Dr. Eldon Henrique Mühl (UPF);

Dr. Johannes Doll (UFRGS); Dra. Maria Nazaré Tavares Zenaide (UFPB);

Dr. Miguel García Baró López (UPC, Madrid);

Dr. Ricardo Timm de Souza (PUCRS); Dr. Robinson dos Santos (UFPEl);

Dr. Sandro Chignola (UPA, Itália); Dra. Vanderteia Pulga Daron (UFFS)

Área Ciências Sociais Aplicadas

Dr. Antônio Carlos Wolkmer (UFSC); Dr. Astor Diehl (UPF);

Dr. Henrique Aniceto Kujawa (IMED); Dr. Jandir Pauli (IMED);

Dr. João Carlos Tedesco (UPF); Dr. Joviles Vitório Trevisol (UFFS);

Dr. Solon Eduardo Annes Viola (UNISINOS); Dr. Theofilos Rifiotis (UFSC)

Área Saúde

Dra. Alacoque Erdmann (UFSC); Dr. Leocir Pessini (CUSCSP);

Dra. Lia Mara Wibelinger (UPF); Dr. Luiz Antônio Bettinelli (UPF);

Dra. Marilene Rodrigues Porttella (UPF); Dr. Roque Junges (UNISINOS)

Área Linguística, Letras e Artes

Dra. Adriana Dickel (UPF); Dra. Claudia Stumpf Toldo Oudeste (UPF)

Nathália Cristina Gonzalez Ribeiro
Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana

**Coleção entomológica do
Museu Dinâmico
Interdisciplinar da UEM:
possíveis interações com
a educação formal e não formal**

Passo Fundo
Saluz
2019



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição-Compartilhado 4.0 Internacional.

Edição: Editora do IFIBE
Capa e projeto gráfico: Diego Ecker
Diagramação: Wanduir R. Sausen
Revisão ortográfica: Autores
Ilustração capa: Imagens da autora e adaptação de kjpargeter / Freepik

Apoio: Grandtour Viagens e Turismo

Editora do IFIBE
Rua Senador Pinheiro, 350
99070-220 – Passo Fundo – RS
Fone: (54) 3045-3277
E-mail: editora@ifibe.edu.br
Site: www.ifibe.edu.br/editora

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

R484c Ribeiro, Nathália Cristina Gonzalez
Coleção entomológica do Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM :
possíveis interações com a educação formal e não formal / Nathália
Cristina Gonzalez Ribeiro e Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana. – Passo
Fundo: Saluz, 2019.
80 p. : il. ; 21 x 14 cm.
E-book.

Editado também como livro impresso em 2019.
ISBN e-book: 978-85-69343-64-6
ISBN versão impressa: 978-85-69343-65-3

1. Coleções entomológicas. 2. Exposição em museus. 3. Visitação a
museus. 4. Educação ambiental. 5. Coleção Professora Dra. Yoko
Terada. 6. Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de
Maringá – MUDI/UEM. I. Sant'Ana, Débora de Mello Gonçalves. II. Título.

CDU: 069.61:595.7

Catalogação: Marina Miranda Fagundes - CRB 10/2173

Nota de abertura

Ao longo de minha vida profissional e acadêmica, aprendi que de nada vale o conhecimento que adquirimos e não compartilhamos, e que para pouco serve o que dizemos ou escrevemos de forma que pouquíssimas pessoas possam compreender.

Durante meu mestrado na Universidade Estadual de Maringá (UEM), tive a oportunidade de atuar na reformulação da exposição entomológica do MUDI, museu de ciências da instituição, e de realizar minha pesquisa sobre mudanças de concepção em relação aos insetos por parte de crianças que visitaram o espaço. Porém, após a defesa de minha dissertação, em 2016, ainda havia a necessidade de produzir um material que contemplasse os principais pontos da história das coleções entomológicas e o passo-a-passo da reformulação da exposição e sua descrição.

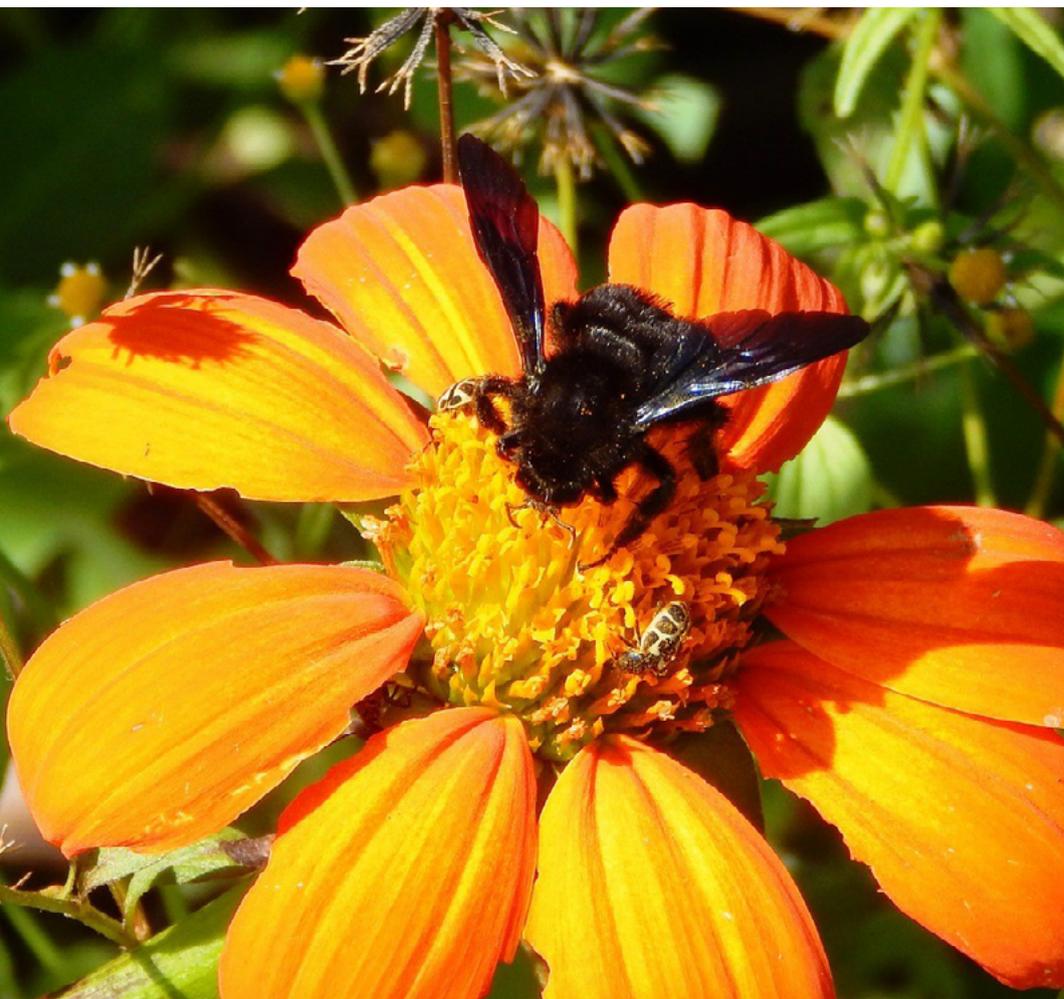
A oportunidade de produzir tal material surgiu durante meu doutorado, também na UEM, como trabalho apresentado para meu exame de qualificação. Utilizando uma linguagem de fácil compreensão, eu e a Prof.^a Dr.^a Débora Sant'Ana escrevemos esta publicação com o intuito de servir como documento sobre a coleção entomológica do MUDI e de poder ser utilizada por outras instituições, como um pequeno exemplo, no planejamento de exposições sobre insetos.

Aqui, com imenso prazer, compartilhamos nossas experiências e aprendizado como parte do retorno que é nosso dever dar à sociedade, tendo em vista a aplicação de recursos públicos na universidade. Divulgar a ciência é um compromisso que todo pesquisador deve abraçar.

Boa leitura!

Nathália Cristina G. Ribeiro

Prefácio



Abelha mamangava (*Bombus* sp) e pequeno besouro (Coleoptera) em flor de girassol-mexicano (*Tithonia rotundifolia*).
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Ao prefaciara uma obra, via de regra, destaca-se o autor ou o conteúdo, mas nesse trabalho entendemos que não haveria a obra sem a coleção entomológica do Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá. Essa coleção se deve ao trabalho árduo e contínuo da Professora Doutora Yoko Terada.

Mestre na arte de ensinar e doutora na arte de pesquisar, é assim que a definimos. Proveniente de Ribeirão Preto, veio para Maringá trazendo a formação de escolas que primam pela excelência, graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, sede em Ribeirão Preto. Mestre e Doutora em Genética, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, também em Ribeirão Preto.

Dentre seus inúmeros trabalhos dedicou-se a realizar um levantamento dos insetos da área urbana de Maringá. Assim estabeleceu como pontos de coleta: o Parque do Ingá, o Horto Florestal e o campus da Universidade Estadual de Maringá. Essa pesquisa proporcionou integração com o corpo discente, de modo que estes desenvolvessem metodologias, normas e critérios imprescindíveis que fundamentam a investigação científica.

O que gostaríamos de ressaltar, além dos aspectos profissionais, é o lado humano da Professora Yoko, tanto com os docentes quanto com os acadêmicos. Prestativa e sempre disposta, dedicou-se integralmente a colaborar com todos os que a buscavam para trocas de informações e experiências. Integrante, a princípio, do Departamento de Biologia e, após, do Departamento de Biologia Celular e Genética, não se limitou a estabelecer

contatos com os docentes do Centro de Ciências Biológicas, ampliando para colegas de áreas correlatas.

Assim, desejamos com este prefácio, em breves palavras, homenagear a pessoa de nossa eterna amiga Professora Doutora Yoko Terada com o pensamento do educador Rubem Alves, que diz: “Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais...”

Professores Erasmo Renesto,
Izabel de Fatima Andrian e
Sonia Lucy Molinari
*Docentes da Universidade Estadual
de Maringá e amigos da Prof.^a Yoko*

Em um mundo cada vez mais urbanizado, o que não significa que estamos cada vez mais civilizados, como fazer para as pessoas leigas entenderem a real necessidade das interações entre homens e insetos? Como podemos nos livrar de conceitos (preconceitos) considerados relativamente sólidos, como aqueles repassados por muitos pais e até mesmo por alguns professores, de que os insetos (em geral, para a maioria) são pragas e que devem ser mortos a qualquer custo? E como podemos nos livrar do asco e dos pavores de baratas ou qualquer outro ser de morfologia semelhante a um inseto? Certamente a resposta está no binômio ensino-aprendizagem da entomologia (do grego *entomon* = insetos e *logos* = estudo), de modo a tornar significativas as interações comportamentais entre professores e alunos, discutindo conceitos e confrontando ideias para que se possa alcançar o entendimento do assunto como um todo.

Neste belo livro, as autoras repassam as experiências vividas no Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá (MUDI/UEM), maior museu de ciências do estado do Paraná, e trazem as respostas para as indagações acima: divulgar os conhecimentos científicos de forma lúdica aos estudantes e demais pessoas que visitam os ambientes temáticos de um museu de ciências, ao exemplo do MUDI. Nesses locais, as coleções biológicas ultrapassam sua proposta inicial de servirem aos estudos da biodiversidade, mostrando-se como ferramentas adequadas para a popularização de informações científicas, se mostradas de forma atrativa aos visitantes, ávidos por encontrarem novidades, ou melhor, repaginarem os assuntos do dia a dia ou do cotidiano escolar, agora apresentados de forma lúdica e prazerosa.

No MUDI a coleção entomológica “Professora Dra. Yoko Terada” conta com milhares de exemplares de insetos coletados na região de Maringá (PR) nas décadas de 1980-2000, um legado inestimável para a ciência, especialmente em relação aos principais agentes polinizadores das plantas locais, as abelhas (com ou sem ferrão), contando com 137, do total de 244 espécies estimadas para o Brasil, além de outras em fase de estudos, podendo vir a configurar novas espécies para o país.

Prof^a. Dr.^a Maria Auxiliadora Milaneze Gutierrez
*Docente da Universidade Estadual de Maringá e
responsável pela coleção entomológica do MUDI*

Sumário



Ninfa de grilo (Gryllidae), e tesourinha (Dermaptera) em pétalas de moreia-amarela (*Dietes bicolor*) no Parque Tecnológico Itaipu.
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

<u>Introdução</u>	<u>13</u>
<u>Coleções biológicas: testemunho da biodiversidade</u>	<u>16</u>
<u>Coleções entomológicas e o conhecimento sobre os insetos</u>	<u>27</u>
<u>Coleções entomológicas brasileiras</u>	<u>30</u>
<u>Coleções entomológicas do Paraná</u>	<u>34</u>
<u>Coleções biológicas didáticas e a divulgação científica em museus</u>	<u>36</u>
<u>Exposições entomológicas</u>	<u>38</u>
<u>A Exposição Entomológica Professora Dr.^a Yoko Terada</u>	<u>45</u>
<u>Reformulando a exposição</u>	<u>46</u>
<u>Aparatos</u>	<u>48</u>
<u>Conclusão – conhecer para preservar</u>	<u>67</u>
<u>Referências</u>	<u>70</u>
<u>Anexos</u>	<u>76</u>

Introdução



Borboleta estaladeira (*Hamadryas feronia*) em tronco de pau-ferro (*Libidibia ferrea*), na Universidade Estadual de Maringá, campus Maringá.
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Planeta Terra, século XXI, mais de 7 bilhões de pessoas povoando a superfície do mundo, a maioria, concentradas em movimentados centros urbanos. Acorda-se para trabalhar, estudar e comprar; perde-se horas em congestionamentos e respira-se o pesado ar saturado de fumaça. A vida moderna, em especial, nas grandes cidades, distancia o *Homo sapiens* da natureza e o faz esquecer-se de que faz parte dela.

Após a Revolução Industrial, iniciada na Europa no século XVIII, aceleraram-se os processos de produção, gerando aumento da extração de matéria-prima, do consumo e descarte de resíduos. A relação de equilíbrio com o ambiente natural foi substituída pelo aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, acúmulo de plástico nos oceanos, poluição do solo e corpos d'água, extinção de espécies, dentre tantos outros impactos negativos. Tendo em vista que é provável que tais marcas permaneçam no planeta por milhões de anos, hoje se discute a denominação de uma nova época geológica: o Antropoceno (WATERS, 2016). Porém, a sobrevivência humana, assim como a de qualquer outra espécie, está e, sempre esteve ligada ao bem-estar das relações ecológicas.

Por toda a evolução do gênero *Homo*, existiram estreitas relações com os outros seres, seja para a obtenção de alimento, construção de abrigo, transporte, produção de vestimentas, ornamentos, e mais recentemente, para a biotecnologia. Dentre os grupos mais intimamente ligados à vida humana está a Classe Insecta, que assume diferentes papéis em determinadas culturas e espaços temporais. Hoje, esses animais são vistos com muita importância para diferentes atividades econômicas, como a agri-

cultura, devido à polinização; a indústria alimentícia, graças à produção de mel e de corantes naturais; e a produção de seda.

Também é interessante notar a presença desses artrópodes em muitos aspectos religiosos e míticos. Como por exemplo, a lenda Kayapó (povo indígena amazônico) sobre o desenvolvimento de sua sociedade e modo de vida guerreiro construído a partir da observação dos hábitos de vespas e formigas, e da vitória dos índios em uma guerra travada contra grandes besouros comandados pelo líder *kra-kam-kjware* (POSEY, 1981).

A entomofauna é o grupo mais diverso de seres vivos. São aproximadamente 1 milhão de espécies descritas, distribuídas por diversos ecossistemas (TORO; CHIAPPA; TOBAR, 2009; FARIAS, 2013). Para o estudo de toda essa biodiversidade, faz-se fundamental a existência das coleções entomológicas, que se encontram em instituições como universidades, museus e centros de pesquisas. Por meio delas, é possível realizar estudos difíceis de serem feitos em campo, como por exemplo, a taxonomia, e organizar ações de divulgação científica e educação ambiental, essenciais para a construção do conhecimento por parte da população e sensibilização para a importância da conservação das espécies.

Assim, dentro desse contexto, fez-se a presente publicação, com o objetivo de enfatizar a importância das coleções biológicas, em especial, as de insetos, e descrever os processos para a formulação e montagem de uma exposição entomológica de um museu de ciências, para que possa servir de base e humilde inspiração para outras instituições.

*Se não podemos compreender o mínimo de uma flor ou de um inseto,
como poderemos compreender o máximo do universo?*

Marquês de Maricá

Coleções biológicas: testemunho da biodiversidade



Caixa com variadas espécies de borboletas exposta no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2017).

Segundo dados do SiBBr (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira), estima-se que no Brasil exista 1,8 milhão de espécies, das quais, cerca de 210 mil são conhecidas até o momento, ou seja, pouco mais de 10% encontram-se atualmente catalogadas (SIBBR, 2018). Dentre tal biodiversidade, mais de 100.000 espécies são animais, distribuídas da seguinte forma conforme o da Catálogo Taxonômico Fauna do Brasil (2018) (Figura 1):

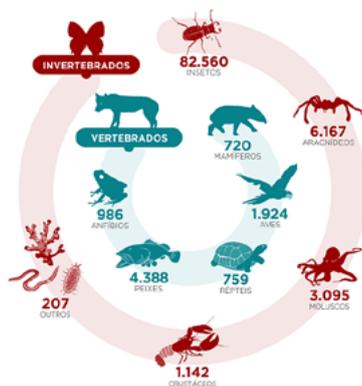


Figura 1 – Número de espécies de diferentes classes de animais presentes atualmente no Brasil.

Fonte: Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBR, 2018).

É fato que o Brasil possui exuberante natureza presente em seus seis biomas (Pampa, Mata Atlântica, Pantanal, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica) e nos diversos ecossistemas, tanto que atualmente é reconhecido como o país mais biodiverso do planeta, sendo o *habitat* de mais de 20% de todas as espé-

cies até hoje descritas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018). Além disso, outro dado também muito impressionante é o fato de que 18.932 espécies são endêmicas, ou seja, ocorrem exclusivamente dentro do território brasileiro (SIBBR, 2018).

Para o estudo de tamanha riqueza de vida, além das pesquisas *in situ*, os pesquisadores contam com a existência de coleções biológicas, as quais funcionam como banco de dados sobre a existência das espécies em determinado tempo e espaço. Esses materiais, com finalidade didático-científica, encontram-se preservados e catalogados em instituições, como: universidades, museus e centros de pesquisa, servindo como base para diversos estudos, como a descrição de novas espécies e a determinação da fauna e flora de uma região.

A fauna encontra-se representada nas coleções zoológicas, que resguardam exemplares de vertebrados e invertebrados em via úmida ou seca, e até mesmo, esqueletos completos ou parciais. Porém, apesar de ser uma técnica importante nos dias de hoje, a conservação de corpos iniciou-se há muito tempo.

As múmias egípcias são famosas por todo o mundo, porém, não são as pioneiras. Dentre as sociedades antigas que preservavam corpos, destaca-se, na América Latina, o povo Chinchorro, que habitou onde atualmente é o Norte do Chile, onde foram encontradas múmias de cerca de 7000 anos. Os Chinchorros possuíam o costume de preservar os corpos de seus mortos como parte de ritos funerários. Somando-se ao fato de o local ser extremamente seco, com forte ausência de chuva e a presença de nitratos no solo, garantiu-se a preservação de tal patrimônio (SANZ; ARRIAZA; STANDEN, 2014).

Estima-se que os primeiros embalsamadores do Egito iniciaram suas atividades por volta de 5000 a.C., mas o auge foi aproximadamente em 1000 a.C.. A técnica consistia-se basicamente na remoção do cérebro e órgãos internos, utilização do natrão (minério de carbonato de sódio) para desidratar os tecidos, lavagem com bálsamos, e por fim, antes de ser coberto por linho, o corpo era envolvido por resinas ou cera de abelha

para finalizar a desidratação. Além disso, também era comum a mumificação de outros animais (CHEMELLO, 2006).

Além de múmias humanas, foram recentemente encontrados gatos e insetos também mumificados no Egito há pelo menos 6 mil anos. Os escaravelhos conservados estavam embrulhados em linho e depositados em pequenas urnas de pedra calcária (Figura 2). Esses achados reforçam o entendimento de que eram animais reverenciados pelo povo daquela região, já que os gatos tinham sua imagem ligada à deusa Bastet, com corpo humano e cabeça de felino, protetora das mulheres e associada à fertilidade; enquanto que os insetos, conforme a tradição religiosa da época, eram vistos como responsáveis pelo nascer do Sol, sendo utilizados, até mesmo, como amuletos (REDAÇÃO GALILEU, 2018).



Figura 2 – Urnas com escaravelhos mumificados encontradas no sítio arqueológico de Sacara. Foto: Divulgação/ Ministério das Antiguidades do Egito.

Fonte: Redação Galileu (2018).

Avançando na história da humanidade e das coleções biológicas, por volta de 350 a.C., na Grécia, o filósofo Aristóteles, juntamente com seus discípulos, iniciou trabalhos que deram a ele o título de “pai da taxonomia”, pois por meio da observação direta da natureza e de exemplares botânicos e faunísticos secos, que logo eram descartados, elaborou as primeiras formas de classificação biológica conhecida, dando início à utilização científica dos materiais (SILVA, 2016; SARMENTO-SOARES, MARTINS-PINHEIRO, 2016). Como fruto de seus estudos,

escreveu o livro “História dos Animais” (*Historia Animalium*), onde curiosamente classifica os seres de acordo com as diferenças entre o modo de vida, atividade, caráter e partes que o constituem, refletindo uma visão utilitarista e antropomorfizada comum à época:

Quanto ao caráter, apresentam as diferenças seguintes. Uns são meigos, tranquilos e dóceis, como os bois; outros são fogosos, agressivos e estúpidos, como o javali; outros inteligentes e tímidos, como o veado e a lebre; outros são vis e pérfidos, como as cobras; outros são nobres, valentes e superiores, caso do leão; há os fortes, selvagens e traiçoeiros, como o lobo. (A nobreza advém de uma raça superior; a força resulta de se não ter sofrido degeneração.) Há animais que são manhosos e de mau instinto, como a raposa; há os vivos, dedicados e meigos, como o cão; outros são dóceis e fáceis de domesticar, caso do elefante; outros são esquivos e cautelosos, como o ganso; outros são invejosos e presumidos, o pavão, por exemplo. Dotado de inteligência há um só animal, o homem. Muitos partilham o dom da memória e podem ser treinados; mas nenhum tem a faculdade de rememorar que o homem possui (ARISTÓTELES, 2006).

Aristóteles possuía o hábito de solicitar a seus alunos, dentre eles, Alexandre Magno (Alexandre, o Grande), a coleta de espécimes em campo para estudos. As coleções formadas eram temporárias e organizadas conforme o que acreditavam ser o nível de perfeição dos seres vivos, colocando os invertebrados na base e o homem no topo da classificação (SIMMONS; MUÑOZ-SABA, 2005).

Durante o período das grandes navegações, a partir do século XVI coleções particulares começaram a se formar por toda a Europa com objetos oriundos de diferentes partes do mundo, que representavam tanto a natureza quanto as atividades humanas. Essas coletâneas, arranjadas em locais conhecidos como Gabinetes de Curiosidades ou Câmaras de Maravilhas (Figura 3), podiam ser observadas apenas por convidados dos nobres

proprietários e possuíam o objetivo de expor as curiosidades das terras recém-conquistadas (RAFFAINI, 1993).



Figura 3 – Gravura de um gabinete de curiosidades produzida por Ferrante Imperato e publicada em *Dell'Historia Naturale* (Nápolis, 1599).
Fonte: Medium (2016).

Dentro de todo o contexto histórico, Whitehead (1971) dividiu o desenvolvimento das coleções biológicas em seis períodos:

- ♦ Greco-romano (até 400 d.C.): Aristóteles e seus discípulos desenvolvem estudos sobre a classificação dos seres vivos, elaborando um sistema que foi utilizado por muitos séculos, o *Scala Naturae*, levando em consideração o nível de “perfeição” dos organismos. Nesse período, inaugura-se no século III a.C., o que é considerado o primeiro museu, o Templo das Musas, na cidade de Alexandria, no Egito, que além da arte, dedicava-se à biologia, abrigando diversas coleções. Existiram coleções biológicas ainda mais antigas, como a do rei egípcio Tutmosis III (1425 a.C.),

contendo exemplares da fauna e flora asiática, e do rei babilônico Nabucodonosor (562 a.C.).

- ◆ Pré-renascentista (400 – 1400 d.C.): na Europa, as igrejas atuam como museus resguardando relíquias e arte religiosas e sendo fonte do conhecimento e vida intelectual. Foi com o início da tradução para o latim de manuscritos científicos árabes e de trabalhos de Aristóteles, que se iniciou o renascimento dos conhecimentos filosóficos e científicos. Com essa nova reabertura à descoberta, aos poucos, nobres e aspirantes à riqueza montam suas próprias coleções para a exibição do raro, do maravilhoso, curioso ou milagroso, surgindo assim, os Gabinetes de Curiosidades, que posteriormente, evoluiriam para os museus modernos. Nesses espaços, eram encontradas até mesmo algumas peças excêntricas, como chifres de unicórnio, múmias egípcias e ossos de gigantes, tudo com a intenção de afirmar a existência divina.
- ◆ Renascentista (1400 – 1600 d.C.): os Gabinetes de Curiosidades espalham-se por toda a Europa, porém, já se refuta a excentricidade de diversas peças: descobre-se, por exemplo, que os “chifres de unicórnio” na realidade eram dentes de narval (*Monodon monocerus*) e que os tais ossos de gigantes não passavam de fósseis de mastodontes. Nesse período, criam-se técnicas bem-sucedidas de conservação e os colecionadores desenvolvem o hábito de catalogar os espécimes. A criação da imprensa permite uma maior veiculação de publicações científicas.
- ◆ Pré-Linneano (1600 – 1750 d.C.): proliferam-se as coleções biológicas, que são catalogadas e utilizadas para compreender e classificar a natureza, assim a taxonomia e a conservação dos exemplares passam a ter grande importância. Avanços tecnológicos permitem o desenvolvimento de novas técnicas de exposição e conservação. Inventam-se, no século XVII, o *flint-glass*, tipo de vidro claro e transparente, o que colaborou com as coleções

conservadas em líquido, sendo que em 1662, passa-se a ser utilizado o álcool para tal finalidade. Para manter a integridade das peças secas, arsênico e cloreto de mercúrio começam a ser utilizados como pesticidas, e cera colorida e injeções de mercúrio são empregados para impedir a decomposição. A segunda metade do mesmo século representa o auge da taxidermia na Europa, técnica que se consiste no preparo da pele. Nesse período, tal prática é aprimorada e passam a ser utilizados olhos de vidro na montagem do animal. A maioria das coleções ainda é privada e, devido à melhor conservação dos materiais, amplia-se o uso científico. Cristóvão Colombo e demais exploradores alimentam os Gabinetes de Curiosidades com espécimes coletados no Novo Mundo, formando coleções que, posteriormente, originaram os primeiros museus modernos.

- ◆ Linneano (1750 – 1850 d.C.): no século XVIII consolidam-se as primeiras coleções científicas e surgem os principais museus modernos. A nomenclatura binominal de Lineu torna-se a base para a organização das coleções biológicas, que ainda são baseadas na *Scala Naturae*, de Aristóteles, e em espécimes tipo (elemento utilizado para a descrição da espécie). Devido à natureza ser considerada como imutável, eram desconsideradas as variações entre os seres. A partir da segunda metade do mesmo século, surgem na Europa os primeiros museus de história natural abertos ao público, como o Museu Britânico de História Natural, fundado em 1753. No Brasil, em 1818, inaugura-se o Museu Nacional, no Rio de Janeiro, recentemente vítima de um desastroso incêndio que destruiu grande parte de seu acervo (GOOGLE ARTS & CULTURE, 2018).
- ◆ Pós-Lineano (1850 – presente): os museus modificam a forma de exibir os espécimes conservados, passando do estilo clássico vitoriano ou sinóptico (sistemático, sintético) para a exploração de contextos ambientais, desen-

volvendo o uso dos dioramas (representações de espaços reais, onde é possível demonstrar as espécies interagindo com o ambiente onde vivem) (Figura 4). Em 1859, publica-se o livro *A Origem das Espécies*, do naturalista Charles Darwin, que revolucionou a biologia, e consequentemente, a forma de enxergar as exposições, que passaram a serem vistas como documentos da evolução. Inovações também surgem em relação à conservação em via líquida. Também em 1859, o químico russo Alexander Butlerov descobre o formol, que a partir de 1893, passa a ser utilizado pelo cientista alemão Ferdinand Blum como fixador de tecidos. No final do século XIX, os museus passam a distinguir as coleções para exibição das destinadas para estudo e pesquisa.



Figura 4 – Diorama sobre o bioma Cerrado, no Museu de Zoologia da USP. Além dos animais taxidermizados, são utilizados outros elementos para representar o ambiente natural.

Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2017).

Assim sendo, após todas as transformações de métodos, conceitos e interpretações, hoje as coleções biológicas podem ser divididas em diferentes tipologias de acordo com seus objetivos e possuem diversas funções: registrar permanentemente a herança natural do planeta, servir de base para pesquisas científicas sobre biodiversidade, taxonomia e evolução, ser fonte de informação para diferentes campos do conhecimento e propiciar atividades de ensino e educação ambiental (BRANDÃO et al., 1998). No Brasil, conforme a Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais nº 160 de 2007 (BRASIL, 2007), esses documentos da biodiversidade devem ser registrados dentre cinco formas:

◆ **Coleção biológica científica:**

Coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação ex situ.

◆ **Coleção biológica didática:**

Coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, a escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação.

◆ **Coleção biológica de serviço:**

Coleção de material biológico certificado devidamente tratado e conservado de acordo com normas e padrões que garantam a autenticidade, pureza e viabilidade, bem como a segurança e o rastreamento do material e das informações associadas.

◆ **Coleção biológica de segurança nacional:**

Coleção que envolva acervos múltiplos, vivos, pertencentes a instituições públicas, com representatividade do conjunto gênico de diferentes espécies de importância estratégica que promovam a au-

tossuficiência e a segurança interna da nação, considerando fatores econômicos, sociais, populacionais, ambientais e tecnológicos.

◆ **Coleção biológica particular:**

Coleção de material biológico representativo da diversidade biológica, devidamente tratado, conservado e documentado, mantida por pessoa física ou jurídica de direito privado, exceto por instituições científicas, que vise à conservação *ex situ* ou fornecer subsídios à pesquisa científica ou atividades didáticas.

No que diz respeito aos museus que tratam sobre a biodiversidade (museus de história natural e museus de ciências), as coleções de maior interesse são as científicas e as didáticas, pois são essenciais para as funções dessas instituições quanto à preservação do patrimônio, pesquisa, comunicação, ensino e divulgação científica. Além disso, dentro desses espaços, podem ser subdivididas em diferentes categorias de acordo com a classificação taxonômica dos espécimes que as compõem, como por exemplo, coleções entomológicas, o foco do presente estudo.

Coleções entomológicas e o conhecimento sobre os insetos



Ninfa de grilo (Gryllidae) em vegetação no Parque Tecnológico Itaipu.
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

*E um dia os homens descobrirão que esses discos voadores
estavam apenas estudando a vida dos insetos.*

Mário Quintana

Por meio do material existente ao redor do mundo, atualmente é possível compreender parte da entomofauna por meio dos estudos sobre a biodiversidade, taxonomia, distribuição geográfica, evolução e interações ecológicas, já que as coleções são documentos da existência dos organismos em determinado tempo e espaço. Além disso, segundo Costa e demais pesquisadores (2000), são testemunhos sobre a fauna em áreas perturbadas e em extinção, constituindo um acervo valioso, insubstituível, que necessita ser preservado.

A Classe Insecta é a mais biodiversa do planeta e dominante em quase todos os ecossistemas terrestres. São aproximadamente um milhão de espécies descritas, três vezes mais do que o restante dos animais e que representam 70% dos invertebrados e 80% dos artrópodes (TORO; CHIAPPA; TOBAR, 2009; FARIAS, 2013). Portanto, seria de extrema dificuldade concentrar os estudos sobre insetos apenas em campo ou em poucas instituições.

Além da elevada biodiversidade, outro fator determinante para a importância das coleções entomológicas é o fato de que segundo pesquisas recentes, cerca de 40% das espécies de insetos encontra-se em declínio, caminhando para uma extinção em massa, causada principalmente pela agricultura intensiva (PRESSE, 2019). Por estarem presentes em diferentes níveis das

cadeias alimentares, isso traria resultados catastróficos para os ambientes naturais e para a vida humana. Por meio das coleções, além da formação de bancos de dados, é possível elaborar atividades educativas que visem à sensibilização quanto ao valor da conservação das espécies.

Hoje, espalhadas pelo planeta, existem expressivas coleções entomológicas que ajudam a compreender esses animais, porém, não há registros exatos sobre a origem do hábito de colecionar insetos, mas sabe-se que se iniciou durante a antiguidade. Em aproximadamente 4700 a.C., os chineses já realizavam o manejo do bicho-da-seda (*Bombyx mori*) e de abelhas no século V. Na Mesopotâmia, foram encontrados textos cuneiformes de 669 a 626 a.C. com nomes de insetos organizados sistematicamente, o que demonstra que o interesse por esses animais não era exclusividade de apenas uma cultura, já que em período próximo, Aristóteles também era conhecido por colecionar insetos e ensinar entomologia (NISHIDA, 2009).

Estima-se que as coleções entomológicas cresçam 2% a cada ano, havendo assim, em 2009, 724 milhões de espécimes conservados (dos quais, muitos ainda não descritos), desconsiderando-se as coleções particulares (NISHIDA, 2009). As maiores encontram-se na Europa, América do Norte, Nova Zelândia e Austrália, destacando-se o Muséum d'Histoire Naturelle (Paris), primeiro museu moderno de história natural, fundado em 1635; The Natural History Museum (Londres) e Smithsonian Institution (Washington), não coincidindo com as regiões com maior biodiversidade de insetos: os trópicos (NISHIDA, 2009).

No Brasil, os primeiros museus científicos surgiram a partir do século XVIII sob o paradigma naturalista então vigente, no qual se acreditava que quanto maior fosse o banco de dados, maior seria a compreensão sobre os fatos. Então, eram incentivadas muitas expedições para coleta de materiais zoológicos, formando-se as primeiras coleções no Rio de Janeiro, entre 1779 e 1784. Porém, a maior parte do acervo formado nesse período e no século seguinte, teve como destino instituições da Europa.

Quanto às coleções de insetos, foi a partir de 1818 que passaram a ter destaque no país devido à criação de determinadas instituições (COSTA et al., 2000).

Coleções entomológicas brasileiras

O Brasil, reconhecidamente o país mais biodiverso do mundo, teve o seu primeiro museu inaugurado em 1818, mais de três séculos após a chegada dos portugueses, em 1500. Durante este período, vigia a “política do segredo”, onde era proibida a entrada de naturalistas estrangeiros e a divulgação das descobertas realizadas, o que mudou a partir de 1808, com a chegada da família real, abrindo, a partir de então, os portos às nações amigas. Foi depois do casamento de D. Pedro I com a Arquiduquesa Leopoldina da Áustria, em 1817, que aumentou a quantidade de expedições científicas no país, destinando grande parte do material coletado para museus europeus (PAPAVERO, 2005).

Foi nesse contexto que, em junho de 1818, foi fundada pelo rei D. João VI, a primeira instituição de história natural do país, o Museu Nacional. Originalmente chamado de Museu Real, era utilizado para estimular a pesquisa científica no reino. Ao longo do tempo, adquiriu grande importância, chegando a ser o mais importante museu de história natural e de ciências sociais da América do Sul, resguardando cerca de 20 milhões de itens. Porém, no dia dois de setembro de 2018, foi atingido por um trágico incêndio que destruiu, pelo que se estima, cerca de 92% do acervo (GOOGLE ARTS & CULTURE, 2018).

O Departamento de Entomologia do Museu Nacional foi criado em 1842 e possuía, até a véspera do incêndio, uma das principais coleções entomológicas brasileiras, com aproximadamente 5 milhões de exemplares (Figura 5) (DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA, 2018). Esse delicado acervo já foi trabalhado por diversos naturalistas, dentre os quais, estão Friedenreich, Schreiner, Friese, Adolfo Ducke e Fritz Müller (COSTA et al., 2000).



Figura 5 – Vista de parte da exposição de insetos do Museu Nacional.

Fonte: Google Arts & Culture (2018).

Mais tarde, em 1866, foi inaugurado em Belém, no Pará, a primeira instituição brasileira dedicada aos estudos científicos sobre os sistemas naturais e socioculturais da região amazônica, o Museu Paraense Emílio Goeldi. Sua coleção entomológica foi iniciada no fim do século XIX por Adolfo Ducke, contratado pela instituição em 1899. Atualmente o acervo é composto por aproximadamente 1 milhão de exemplares (MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 2019).

O terceiro grande evento na linha do tempo da história natural e das coleções entomológicas brasileiras é a criação do Museu Paulista, em São Paulo, capital, popularmente conhecido como “Museu do Ipiranga”. Foi inaugurado em 1895 como museu de história natural, possuindo uma seção de insetos. Ao longo do tempo, suas coleções foram reformuladas, afirmando-se cada vez mais o caráter histórico nacional e paulista (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019).

É interessante notar que os primeiros museus brasileiros eram dedicados aos estudos sobre a natureza e que ambos possuíam parte de seu acervo voltado à entomofauna. Porém, foi a partir do século XX que suas coleções de insetos passaram

a serem vistas com importância, em especial, a do Instituto Oswaldo Cruz (PAPAVERO, 2005), cujo acervo iniciou-se em 1901, a partir da descrição do mosquito *Anopheles lutzii* (agente transmissor da malária) pelo próprio Oswaldo Cruz. Atualmente, a coleção é composta por aproximadamente 5 milhões de exemplares, contendo representantes de todas as ordens. No decorrer de sua história, durante a ditadura militar, a coleção e alguns dos pesquisadores responsáveis por ela foram vítimas do conhecido “Massacre de Manguinhos”, em 1970, evento no qual cientistas foram perseguidos, a estrutura física de laboratórios foi desfeita e os materiais biológicos distribuídos em condições inadequadas para outras instituições, causando impactos irreparáveis. Foi com o fim da ditadura que os profissionais puderam ser reintegrados e os materiais completamente reorganizados (COSTA et al., 2008).

Apesar da repressão ocorrida durante os 21 anos do regime ditatorial militar (1964 a 1985), na segunda metade do século XX houve um grande crescimento das coleções entomológicas devido ao surgimento de universidades estaduais e federais, implementação de cursos de pós-graduação e criação de institutos especializados (PAPAVERO, 2005). Devido às demandas da época, necessitou-se de “formação de mão de obra especializada para lidar com problemas que precisavam do desenvolvimento tecnológico para dominar cadeias produtivas e ampliar a produção na área de interesse” (BOSCARIOL, 2011).

Outra instituição brasileira de destaque é o Museu Entomológico Fritz Plaumann, maior museu de insetos da América Latina, localizado em Seara, Santa Catarina. Inaugurado em 1988, é composto por aproximadamente 80.000 exemplares coletados e catalogados pelo imigrante alemão Fritz Plaumann, representando cerca de 80% das espécies encontradas na Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista do Oeste do estado (LUBENOW, 2016).

Hoje, as coleções entomológicas encontram-se espalhadas por todo o país, em especial, nos museus de ciências e de his-

tória natural. Apesar da elevada biodiversidade de insetos em todas as regiões, ainda é desproporcional a distribuição dessas instituições, de forma que a maioria se encontra nas regiões Sul e Sudeste. Ao todo, encontram-se cadastrados na plataforma Museusbr, atualizada pelo Cadastro Nacional de Museus, 112 museus destinados às ciências exatas, da terra, biológicas e da saúde, distribuídos conforme a seguir (Figura 6):

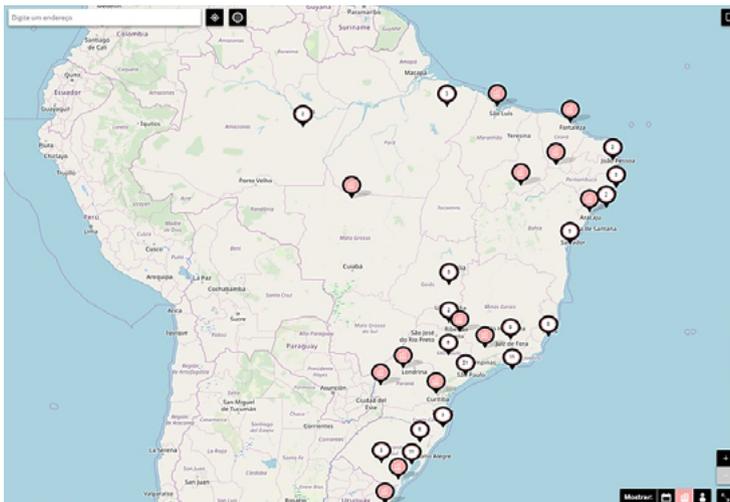


Figura 6 – Mapa produzido pela plataforma Museusbr mostrando a distribuição atual dos museus destinados às ciências exatas, da terra, biológicas e da saúde até então cadastrados. É perceptível a desproporcional distribuição das instituições, que se concentram prioritariamente nas regiões Sul e Sudeste.

Fonte: Museusbr (2019).

Segundo Papavero (2005), as regiões Nordeste e Centro-Oeste ainda carecem de coleções entomológicas relevantes, o que é de extrema preocupação tendo em vista o grande desconhecimento de informações sobre os biomas Cerrado e Caatinga, estes que se encontram em acelerada degradação.

Coleções entomológicas do Paraná

A região Sul possui importantes instituições dedicadas ao estudo da biodiversidade. No Paraná, um importante ícone que impulsionou a entomologia e a formação de coleções, foi o naturalista Padre Jesus Santiago Moure, fundador do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, em 1938. A partir de seus estudos, em especial, com abelhas, fundou, em 1956, o que hoje é uma das maiores coleções entomológicas do Brasil: a Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, da Universidade Federal do Paraná, que possui em seu acervo, cerca de 7 milhões de espécimes (TAXONLINE, 2019).

Padre Moure também foi o responsável pelo início da coleção entomológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia, na mesma cidade, na década de 1930. A coleção, que atualmente conta com aproximadamente 70 mil exemplares, destaca-se pelo acervo de coleópteros (MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL CAPÃO DA IMBUIA, 2019).

A coleção de abelhas do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina e a Coleção Entomológica dos Campos Gerais do Paraná (CECG), da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), respectivamente contendo 1.500 e 100.000 exemplares, possuem grande importância regional. A primeira é formada principalmente por espécimes da região norte do estado e a segunda, dos Campos Gerais, local ainda com dados bastante incompletos (TAXONLINE, 2019).

Acervos de menores proporções encontram-se distribuídos pelo Paraná. Dentre os quais, destaca-se o principal objeto de estudo deste trabalho: a Coleção Entomológica Professora Dr.^a Yoko Terada, resguardada no Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá (MUDI-UEM). O MUDI, atualmente maior museu de ciências do estado, iniciou-se em 1985 a partir do projeto de extensão Centro Interdisciplinar de Ciências (CIC). O museu é composto por jardins, salas de exposição e laboratórios, dentre os quais, no laboratório de bo-

tânica, fica armazenada a coleção de insetos que contém cerca de 8.000 exemplares que representam a entomofauna da cidade de Maringá e seu entorno.

Coleções biológicas didáticas e a divulgação científica em museus



Grupo escolar visitando a Exposição Entomológica Prof.^a Yoko Terada, do Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá.
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Conforme mencionado anteriormente, as coleções biológicas dividem-se em diferentes tipos, dentre os quais, os de principal interesse para os museus de história natural e de ciências são as científicas e as didáticas. Estas últimas são formadas por espécimes selecionados para exibição ao público em exposições, palestras, aulas, ou outras atividades educativas. Portanto, contém um acervo que está sujeito à degradação mais rápida, devido à constante exposição à luz, poeira, umidade, transporte e, até mesmo, ao toque. As científicas comportam a maior parte dos itens da coleção, que geralmente ficam armazenados em gavetas ou armários, conservados em via seca ou úmida, e têm sua utilidade voltada para a pesquisa e preservação do patrimônio biológico, servindo para estudos taxonômicos, anatômicos, ecológicos, dentre outros, funcionando como um verdadeiro banco de dados da biodiversidade. Ficam protegidas da forma mais eficaz possível dos agentes que possam causar danos, tendo assim, uma maior durabilidade.

O principal uso das coleções didáticas em museus de história natural e de ciências é a montagem de exposições, sejam permanentes, temporárias ou itinerantes, onde, juntamente com outros materiais expositivos, como painéis e legendas, promovem a divulgação científica e a educação ambiental. Tal aproximação entre conhecimento científico e a sensibilização para a conservação da natureza é uma possibilidade quase que exclusiva de ambientes não formais de ensino, já que mesmo havendo previsão em documentos oficiais, a limitada carga horária, a falta de recursos didáticos e as dificuldades para a realização de ati-

vidades inter e transdisciplinares dificultam que ocorra em sala de aula (MELO; FERREIRA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2015).

Divulgar a ciência trata-se de difundir conhecimentos gerados pelos cientistas, seja para outros cientistas ou para o público não especializado, visando à construção de novos conhecimentos de acordo com as experiências de cada indivíduo. Hoje, os museus de ciência e de história natural, além de serem espaços de preservação do patrimônio, de contemplação e de lazer, por meio das exposições biológicas ajudam a popularizar informações importantes sobre a biodiversidade, assim colaborando com o desenvolvimento da sensibilização para a conservação da natureza.

Exposições entomológicas

Só se preserva aquilo que se ama, só se ama aquilo que se conhece.
Aloísio Magalhães

As exposições biológicas proporcionam ao visitante de um museu a oportunidade de contato com seres, e até mesmo, de locais nunca antes por ele vistos (por meio dos dioramas), ou observados apenas de longe ou por meio de vídeos e fotografias. Nesse aspecto, destacam-se as exposições de insetos, que aproximam o indivíduo de animais que, geralmente, passam despercebidos ou são vistos apenas como incômodos no dia a dia.

Apesar de muitas pessoas possuírem opiniões negativas sobre esses animais, relacionando-os aos sentimentos de nojo, medo e repulsa, são essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas, participando das cadeias alimentares, dispersão de sementes, polinização e manutenção da saúde do solo, fatos muitas das vezes desconhecidos até mesmo por professores que levam suas turmas ao museu.

Uma exposição entomológica pode abordar todos esses assuntos e muitos outros, relacionando a biodiversidade até

mesmo a fatores sociais e econômicos. Por meio de caixas com insetos, modelos didáticos táteis, lupas, painéis, terrários e, quando possível, do discurso de um educador/mediador da própria instituição, crianças, jovens, adultos e idosos tem a oportunidade de aprender e mudar concepções, conforme constatado em diferentes estudos (MATOS, et al., 2009; SANTOS, SOUTO, 2011; MENDES, 2016).

Entretanto, para a montagem de uma exposição, os espécimes devem ser selecionados de forma que não impacte negativamente a coleção científica. É importante que sejam destinados à coleção didática indivíduos que possuam repetição, ou seja, cuja espécie encontra-se bem representada nas gavetas, e que estejam completos, com todas as partes do corpo, para que não induzam o observador a uma errada interpretação.

Para evitar a degradação do material exposto em via seca, este deve ser acondicionado em caixas de madeira com frente de vidro, para evitar a manipulação e o toque, dada a grande fragilidade. Algumas bolas de naftalina evitarão o ataque de insetos e o surgimento de fungos. Também é importante que a exposição seja montada em local sem problemas com umidade (Figura 7).



Figura 7 – Caixa de madeira com frente de vidro para acondicionamento de insetos na Exposição Entomológica Prof.^a Yoko Terada. No círculo vermelho, pequenos pacotes de papel com naftalina.

Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Porém, para uma efetiva Educação Ambiental, é importante que sejam evidenciados não apenas a variedade de espécies, suas características e curiosidades, mas sim, por meio dos outros elementos expositivos e do discurso do mediador, também a importância desses pequenos animais para a saúde ambiental e vida humana.

Coleção e Exposição Entomológica Prof.^a Yoko Terada



Lagartas da mariposa (*Xanthopastis timais*) alimentando-se de folhas de amarílis (*Hippeastrum hybridum*).
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2018).

Como o próprio nome sugere, a coleção entomológica do Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá (MUDI-UEM) é uma homenagem à Professora Dr.^a Yoko Terada (in memoriam), docente que dedicou sua vida profissional ao estudo sobre os insetos, em especial, abelhas. Bióloga, concluiu seu mestrado e doutorado na área da genética pela Universidade de São Paulo (USP), onde já realizava estudos sobre espécies de abelhas coloniais. Ingressou como docente na UEM em 1980, no antigo Departamento de Biologia, ministrando aulas de Ecologia para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Com a reestruturação do setor, em 1990 passou para o Departamento de Biologia Celular e Genética, onde lecionou a mesma disciplina até o ano 2000.

Durante os 20 anos de atuação na universidade, Yoko Terada realizou pesquisas que exigiam muito tempo de trabalho em campo, permitindo assim que coletasse um grande número de espécimes de abelhas e outros insetos. No laboratório, organizava as coleções que eram bastante úteis para as atividades de ensino, pois além das aulas rotineiras da própria disciplina, a professora também era responsável pela orientação de trabalhos sobre biologia floral, analisando a polinização de diferentes espécies e identificando abelhas polinizadoras.

Após o seu falecimento, a coleção formada ao longo dos anos de trabalho foi doada ao Museu da Bacia do Paraná, também localizado na UEM. Porém, por tratar-se de um museu histórico, o material não era visto com interesse, sendo então, em 2009, destinado ao MUDI, onde permanece até hoje¹. São aproxi-

1 Relato do Prof. Dr. Márcilio Hubner de Miranda Neto, curador do MUDI.

madamente 8000 exemplares de diferentes grupos da Classe Insecta, que servem como objeto de pesquisa e banco de dados biológico da cidade de Maringá e região (Figura 8).



Figura 8 – Gavetas de madeira com parte da coleção científica formada pela Prof.^a Yoko e seus alunos.

Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

A partir do mesmo ano, formou-se o projeto de extensão “Coleção Entomológica do Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM: uma homenagem à Yoko Terada” (Processo nº 2423/2009), sob coordenação da Prof.^a Dr.^a Maria Auxiliadora Milaneze Gutierre, responsável pelo laboratório de botânica do museu, com o objetivo de gerir o material e proporcionar futuras ações. Anualmente são elaborados relatórios sobre as atividades desenvolvidas utilizando-se da coleção e sobre a quantidade de visitantes recebidos.

A coleção, que está sendo digitalizada em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA), possui grande importância especialmente para a representação de abelhas (Himenóptera). Ao todo, são 4.533 espécimes, sendo 3.583 de espécies

nativas, distribuídas em cinco famílias, 49 gêneros e 137 espécies, e 960 indivíduos de *Apis mellifera scutellata* (abelha-africanizada). Dentre esse rico material, também foi identificada uma nova espécie, a ser apresentada em breve em artigo científico.

A Exposição Entomológica Professora Dr.^a Yoko Terada



Lustre da exposição entomológica do MUDI com representações de diversas espécies de borboletas (Lepidoptera).
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Visando um maior aproveitamento do material deixado pela Prof.^a Yoko, foi montada no museu, ainda em 2009, uma exposição utilizando parte demonstrativa dos animais.

Com o passar do tempo, dadas as novas tendências museológicas em relação à interação do visitante com a exposição por meio da multissensorialidade (utilização de outros sentidos além da visão), tornou-se cada vez mais necessário tornar o espaço mais interativo, já que era composto por apenas aparatos visuais: caixas com insetos e painéis informativos (Figura 9).

Reformulando a exposição

No ano de 2014, quando se iniciou a reforma do MUDI, também se deu início à reformulação da exposição de insetos tendo como principais objetivos torná-la mais lúdica, dinâmica e acessível. Para isso, foi necessário o envolvimento de uma grande equipe multidisciplinar composta por alunos de graduação, pós-graduação e docentes da universidade. Tendo em vista a inexistência de profissionais com formação no ramo da museologia dentro do projeto, contou-se essencialmente com a criatividade, conhecimento e vivência dos participantes, além de longos períodos de pesquisa, discussão e reflexão.

O início do pensamento sobre a nova exposição deu-se em torno dos seguintes tópicos:



Figura 9 – Partes da antiga exposição entomológica do MUDI. A- Insetários organizados conforme a classificação biológica dos animais. B- Gráfico comparando a biodiversidade de insetos em relação a outros seres. C- Painel sobre as relações entre a vida humana e a Classe Insecta. D- Explicação sobre os tipos de metamorfose. E- Móvel de vidro evidenciando a biodiversidade de espécies.

Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2013).

◆ Por que fazer?

O principal objetivo foi melhorar o aproveitamento do espaço e do material deixado pela Professora Yoko, de forma que atraísse mais a atenção dos visitantes e facilitasse a construção de novos conceitos em relação à importância dos insetos.

◆ Para quem fazer?

Assim como na maioria dos museus de ciências brasileiros, o público mais frequente do MUDI é o escolar. Porém, especialmente aos finais de semana, muitas famílias visitam o local. Portanto, o museu recebe adultos, idosos, crianças pequenas, deficientes, leigos, profissionais, estudantes de nível superior, dentre outros. Assim, é importante que a exposição seja atrativa e acessível a todos.

- ◆ O que fazer?

Após muitas discussões, decidiu-se que a ideia central da nova exposição seria abordar a importância ecológica, econômica e sanitária dos insetos.

- ◆ Pesquisa

Depois de os assuntos serem definidos, iniciou-se a etapa da pesquisa com o objetivo de definir como cada tema seria abordado.

Além do planejamento quanto aos conteúdos e aparatos a serem utilizados, também foi pensado sobre como deixar o espaço mais acessível a diferentes tipos de público, como pessoas com deficiência, crianças pequenas, leigos, estudantes, dentre outros.

O início dos trabalhos deu-se com uma revisão de todo o acervo da coleção entomológica, organizado taxonomicamente em gavetas no laboratório de botânica do MUDI, com o objetivo de contabilizar os espécimes e descartar os danificados, facilitando assim a seleção de novos indivíduos para a exposição.

Aparatos

O primeiro aparato a ser construído, muito interessante para estudantes e professores da área da biologia, foi o cladograma que mostra a evolução dos insetos com base em Kristensen (1991) e Kukalová-Peck (1991). Cada clado é destacado por cores diferentes, onde os grupos são exemplificados por alguns representantes, seja por meio de uma figura ou por indivíduos conservados (Figura 10).



Figura 10 –Algumas das etapas de construção do cladograma. A- Pré-montagem com fita adesiva e folhas de sulfite. B e C- Diferenciação dos cladogramas por fitas coloridas e fixação das imagens em policloreto de vinila (PVC) e caixas com espécimes. D- Cladograma finalizado.

Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

Conforme Araújo-de-Almeida et al. (2007) e Mazzarolo (2005), cladogramas são diagramas ramificados que permitem a visualização das hipóteses filogenéticas entre determinados grupos, indicando as relações entre grupos irmãos e ancestral-descendente. Com o uso dessa ferramenta, o mediador pode facilmente explicar sobre a origem da Classe Insecta e diferenciá-la dos outros artrópodes que são comumente confundidos com os insetos, como os crustáceos e os miriápodes.

Posteriormente, foram elaborados 19 painéis em policloreto de vinila (PVC), sendo que destes, dois apresentam poesias envolvendo os insetos, três são sobre curiosidades, um jogo didático e 13 com informações gerais e imagens. Na exposição, encontram-se organizados da seguinte forma (Figuras 11 a 19):



Figura 11 – Primeiro painel do espaço convidando os visitantes a conhecerem a exposição.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).



Figura 12 – A- Demonstração das características anatômicas básicas. B- Caracterização dos diferentes tipos de asas, ou ausência.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).



Figura 15 – Estes quatro painéis exploram a importância da coloração e formato corporal para a sobrevivência dos insetos. A- Classificações em relação à cor. B- Jogo em que o visitante é convidado a encontrar os animais em seus *habitats*. C e D- Casos em que as tonalidades e a forma do corpo atuam em conjunto para beneficiar o inseto.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

A

Importantes para a natureza

Os insetos são animais essenciais para o equilíbrio da natureza, pois atuam significativamente em diferentes níveis da cadeia alimentar e são indispensáveis para a sobrevivência de muitos vegetais.



Decompositores:
alimentam-se de plantas e animais mortos. Ex.: larvas de moscas.



Consumidores primários:
alimentam-se de matéria vegetal. Ex.: borboleta.



Predadores:
alimentam-se de outros animais. Ex.: louva-a-deus.

Pequenos, porém, numerosos, alguns insetos podem ser o principal alimento de outros animais, assim como as formigas e os cupins são para os tamandús. Também são indispensáveis para a sobrevivência de muitas espécies vegetais, por meio da polinização.



B

POLINIZAÇÃO

É o deslocar do pólen da antera até o estigma fundamental para a reprodução vegetal. Envolve várias formas, algumas conhecidas. Outros aguardam pesquisas para tal.

Fenômeno complexo de interação. Entre plantas e animais ou não. Parece até jogo de estratégia e sedução. Fica difícil estabelecer quem é o vilão.

De longe a flor acena com cores vivas. Estou aqui, ofereço boa alimentação. Como pagamento pelo alimento obtido. O agente é coadjuvante na polinização.

O beija-flor introduz seu longo bico. Na busca diária do néctar escondido. Visita muitas flores que o calvam sem odor. Portanto este jardim deve ser bem colorido.

Borboleta e mariposa são agentes diferentes. A primeira busca a flor colorida e cheirosa. Enquanto a segunda faz da noite seu diafane. Busca odor e calor menos vistosa.

Quando a água desempenha este papel. O fenômeno abiótico é dito hidrófilo. Envolvendo o vento, já muito mais comum. Usamos outro termo, anemófilo.

Quando o vento é o agente responsável. O estigma plumoso da flor inclina ou não. Recebe pólen solto, gerado em profusão. Poucos os escolhidos, muitos vão ao chão.

Quando a mosca é a envolvida no processo. Não há bom odor e beleza pra mostrar. A flor sacrificia seu encanto natural. Pelo cheiro de carne podre, é feio de olhar.

Tipo de polinização um tanto estranha. Envolvendo habilidade especial. É o caso da orquídea sem pupar. Que desenvolveu bela chama sexual.

A flor imita láo bem o lémeo de vespa. De fama elaborada, láo enganosa. Que o macho, láo faceiro e empolgado. É traído pela estroféloga ludibriosa.

Exala igual cheiro, expõe seus encantos. O inseto inebriado pela irresistível atração. Deixa-se levar, entorpecido que está. Por mais um insucesso, que frustração.

Vespa iridescentes pasteam pelas orquídeas. Coletando óleo com perfume especial. Cheiroso, o macho quer ser o escolhido. Mas recebe da planta o póleno acidental.

Vespa que buscam o Ficus para desova. Trazem pólen para os flores femininas. Após o nascimento das vespas filhas. Estas levam pólen das flores masculinas.

Os besouros também tem sua vez. São rudes, destrutivos, de pouca visão. Chegam voando muito desajeitados. Gostam de cheiro forte e faria relação.

Vaando longe em busca de pólen. Até os morcegos querem contribuir. Participam da polinização noturna. Visitam a flor que decide se abrir.

Na entomofilia se destacam as abelhas. Operárias incansáveis de grande valor. Para fabricarem cera, própolis e mel. Preferem o dia, quando há certa calor.

Não esgotaremos este assunto. Nossos saberes estarão sempre aqui. Para cada detalhe abordado aqui. A complexidade vai muito além.

Ismar S. Moscheta
Professor de Botânica aposentado pelo UNICAMP.



Figura 16 – Importância para a natureza. A- Breve explicação sobre a importância da Classe Insecta para a natureza. B- Poema do Professor Ismar S. Moscheta sobre a polinização.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

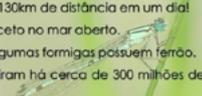


Figura 17 – Importância sanitária. A- Insetos como transmissores, e não causadores de doenças. Essa parte da exposição é de grande importância, pois é nela que o mediador fala sobre formas de prevenção. B- *Triatoma infestans*, transmissor da doença de Chagas. C- Sangue contaminado por *Trypanosoma cruzi*, o protozoário causador da doença.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

Curiosidades

- De todas as borboletas, a monarca é a que vive por mais tempo. Ela pode viver por até um ano.
- Borboletas monarcas podem percorrer até 130km de distância em um dia!
- Os insetos estão em todos os ambientes, exceto no mar aberto.
- Apenas as fêmeas das abelhas, vespas e algumas formigas possuem ferrão.
- Os primeiros insetos alados (com asas) surgiram há cerca de 300 milhões de anos!
- Os olhos dos insetos (olhos compostos) são constituídos por pequenos elementos (omátides). Os olhos das abelhas são formados por 6000 omátides.
- Os insetos são os mais abundantes de todos os animais. Estima-se que cerca de 80% dos animais descritos até hoje sejam insetos.
- O besouro mais pesado do mundo, o besouro-gallas, pesa cerca de 100g e pode chegar a 15 centímetros de comprimento.
- 1 milhão de espécies de insetos já foram catalogadas.



Curiosidades

- O menor inseto do mundo é a vespa parasita *Dicopomorpha echmepterygis*, encontrada na Costa Rica. Os machos desta espécie, menores do que alguns seres unicelulares, medem entre 0,130 a 0,240 milímetros, não possuem olhos e nem asas e geralmente passam toda a sua vida como parasitos dentro dos ovos de outro inseto, o *Echmepteryx hageni*.



Macho de *Dicopomorpha echmepterygis*



Tamanho da fêmea (indivíduo maior) em relação ao macho

Curiosidades

- Este é o *Phobaeticus chani*, a espécie de bicho-pau que leva o título de maior inseto do mundo. Este inseto, encontrado na ilha de Bornéu, na Ásia, possui aproximadamente 56 centímetros de comprimento!
- Os bichos-pau são muito semelhantes a gravetos, o que torna difícil que sejam visualizados na natureza. Tanto que, apesar de seu tamanho, o *Phobaeticus chani* só foi descrito em 2008.



Figura 18 – Painéis com diversas curiosidades sobre a Classe Insecta.
Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

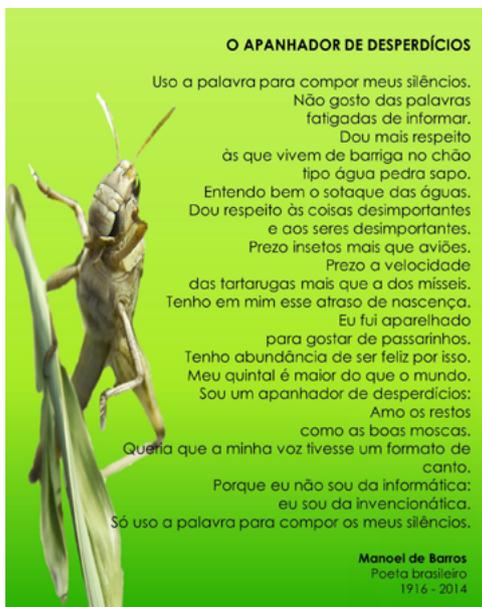


Figura 19 – Poesia de Manoel de Barros, poeta brasileiro, sobre a importância das pequenas coisas da vida, como os insetos.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2014).

O ciclo de vida e a metamorfose são assuntos muito interessantes de serem trabalhados, pois despertam a curiosidade dos visitantes. Da lagarta que devasta jardins à borboleta polinizadora que enfeita os ares... uma bela contradição. Por esse motivo, próximo ao painel relacionado a esse assunto, encontra-se uma caixa com uma borboleta-monarca (*Danaus plexippus*) e representações didáticas de seu ovo, lagarta e pupa (Figura 20).



Figura 20 – Quadro sobre a metamorfose da borboleta-monarca no decorrer de seu ciclo de vida. O ovo, a lagarta e a pupa foram confeccionados em massa para biscuit.
Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Ainda relacionada ao ciclo de vida, porém associada à importância econômica (painel “Eles e nós”), encontra-se uma caixa sobre o ciclo de vida do bicho-da-seda (*Bombyx mori*) e a produção da seda (Figura 21). Dados recentes apontam que o Brasil produz o melhor fio do mundo e é o quinto maior produtor, destacando-se o Estado do Paraná como líder (GRIZOLI, 2018).



Figura 21 – Ciclo de vida do bicho-da-seda e etapas da produção da seda.
Fonte: Autora (2019).

Atualmente, em diferentes espaços de educação não formal, tem-se dado grande importância às diferentes formas de intera-

ção do visitante com os objetos. Além de apenas observar, é satisfatório que ele possa utilizar outros sentidos, tornando assim a experiência mais proveitosa e inclusiva. A preocupação com a acessibilidade em museus deu-se principalmente a partir da década de 1990, período no qual houve grande estímulo a programas de inclusão socioeducacionais (RIBEIRO, 2007). Assim, pensando no variado público recebido pelo MUDI, foram elaborados aparatos onde além de observar, o indivíduo também pode utilizar o tato para uma melhor fruição (Figura 22).



Figura 22 – A- Mesas com objetos para manipulação e melhor observação dos detalhes. B- Duas espécies de besouros, jequitiranaboia, borboleta-monarca e mamangava incrustados em resina. C- Insetos confeccionados em biscoito: joaninha-sete-pontos, mosquito-da-dengue e cabeça de mosca.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Para a pessoa com deficiência visual, os dedos são o principal canal pelo qual ela percebe o mundo ao seu redor, correspondendo aos olhos do sujeito que enxerga (LIMA, 2011). Apesar de suas particularidades, pessoas cegas e com baixa visão também possuem o direito de usufruir dos espaços de educação, cultura e lazer, como os museus, utilizando não apenas a audição. Entretanto, deve-se tomar cuidado para não causar exclusão na tentativa de se fazer a inclusão criando atividades que possam ser realizadas apenas pelo deficiente. As peças táteis da Exposição Entomológica Prof.^a Yoko Terada podem ser manipuladas por qualquer visitante, elevando assim o grau de aproveitamento por todos.

As mesas da exposição também foram planejadas levando-se em consideração a presença de cadeirantes, que precisam aproximar-se do móvel de forma que a cadeira de rodas encaixe-se a ele, permitindo uma observação ou manipulação mais confortável.

Ainda para facilitar a observação de detalhes dos corpos dos animais, também estão disponíveis na exposição uma lupa estereoscópica e um microscópio para a observação de estruturas, como: olhos, asas, pernas e antenas (Figura 23). Visualizar estruturas microscópicas desperta a curiosidade e permite que o indivíduo possa aventurar-se em um mundo antes desconhecido. Porém, infelizmente, tais recursos educacionais estão fora do alcance de muitas escolas brasileiras e a maioria da população nacional nunca utilizou esses equipamentos. Portanto, essas são peças de extrema importância para a exposição, pois oportunizam a muitos visitantes um primeiro contato visual com o microuniverso.



Figura 23 – Lupa estereoscópica e microscópio para a observação de estruturas dos corpos dos insetos.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

A Classe Insecta chama a atenção por sua elevada biodiversidade em relação a outros seres vivos. Para comparar tal riqueza com os números referentes a alguns outros grupos, foi construído um gráfico tridimensional em acrílico relacionando a quantidade de espécies descritas de insetos, vegetais, microrganismos e vertebrados (Figura 24).

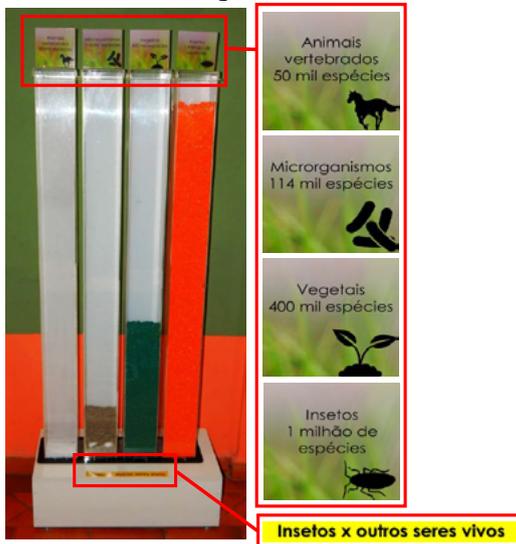


Figura 24 – Gráfico tridimensional comparando a quantidade de espécies descritas de insetos (1 milhão) com de vegetais (400 mil), microrganismos (114 mil) e vertebrados (50 mil) – dados no ano de 2015.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Não apenas com o intuito de entreter o público, mas principalmente de potencializar a experiência museal e educacional, também se encontra no espaço um terrário com espécimes vivos de baratas-de-Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*), animal nativo da ilha de Madagascar, considerado a maior barata do mundo (Figura 25). Conforme Carvalho (1989), quanto mais amplo for o contato com a realidade, mais rica será a experiência educativa; porém, os animais não devem ser expostos como se fossem um mero objeto, mas sim, aproveitados para incorporar dimensões afetivas, possuindo um sentido maior ao serem expostos (MARANDINO, 2001), contribuindo com a Educação Ambiental.



Figura 25 – Terrário com espécimes vivos de barata-de-Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*).

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Em meio ao espaço expositivo, há duas portas que levam a salas de aula. O que poderia ser visto como algo que atrapalhasse, também foi aproveitado positivamente. As portas foram adesivadas com uma mesma paisagem com variadas espécies de insetos, porém em uma os animais estão com seus nomes populares, e na outra, com os nomes científicos (Figura 26). A ideia é que o visitante perceba a existência de dois nomes para cada ser vivo, um comum, conhecido pela população, e outro, utilizado pela ciência.



Figura 26 – Portas presentes no espaço da exposição adesivadas com fundo contendo diversos insetos, sendo os mesmos em cada uma. Na esquerda, os animais encontram-se com os nomes populares, na direita, com a nomenclatura científica.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

O espaço reformulado foi oficialmente inaugurado no dia 30 de setembro de 2015, após cerimonial aberto ao público. Estiveram presentes pessoas da comunidade externa e interna da UEM, dentre os quais, o Professor Ismar S. Moscheta, que recitou o poema “Polinização”, de sua autoria.

Atualmente, a Exposição Entomológica Professora Yoko Terada é visitada semanalmente por centenas de visitantes, principalmente crianças e adolescentes da educação básica (Figura 27). Além servir como complemento para aulas de ciências e biologia, por meio dela é possível despertar curiosidades pela entomofauna, aprender novos conceitos, e ainda, com o auxílio

de um mediador do museu, sensibilizar quanto à importância da conservação de todas as formas de vida.



Figura 27 – Grupo escolar visitando a exposição entomológica. Por meio das imagens, é possível observar algumas das formas de interação propiciadas pelo espaço.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Para ajudar na divulgação do espaço, foi elaborado um folder apresentando uma prévia sobre a exposição, contendo os contatos e endereço do MUDI (Figura 28). O material fica disponível fisicamente aos visitantes e também é distribuído em alguns eventos realizados no museu.

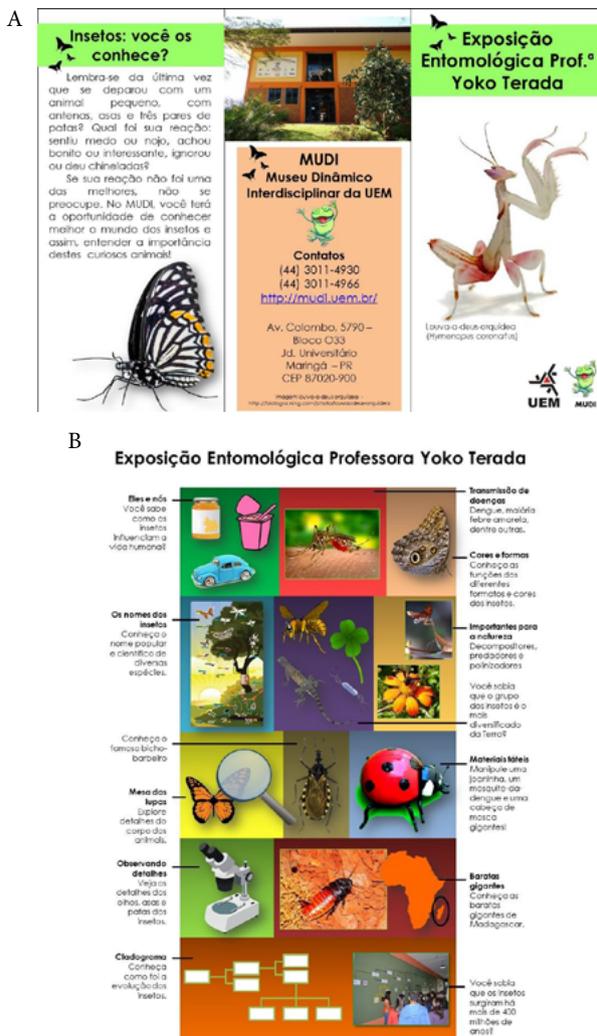


Figura 28 – Folder de divulgação da Exposição Entomológica Prof.ª Yoko Terada. A- Parte externa com contatos e endereço do MUDI. B- Parte interna apresentando prévia sobre a exposição.

Fonte: Nathália Cristina G. Ribeiro (2015).

Desde sua implantação, a exposição entomológica já recebeu aproximadamente 160 mil visitantes, variando dentre grupos

escolares, universitários, ONGs, famílias, dentre outros. Além disso, inspirou o desenvolvimento de outros trabalhos que também tiveram grande contribuição para a divulgação científica realizada no MUDI e para a agregação de novos espécimes à coleção. O primeiro a ser desenvolvido após a reformulação fez parte da dissertação de mestrado de uma das autoras deste trabalho, Nathália Cristina Gonzalez Ribeiro, que verificou a eficácia da exposição para a mudança de concepção em relação aos insetos por parte de crianças do 4º ano do Ensino Fundamental I. Para isso, utilizou-se de desenhos e frases elaborados pelas crianças antes e após visitarem o espaço (Figura 29). O artigo completo encontra-se aceito para publicação na Revista Acta Scientiarum – Biological Sciences.



Figura 29 – Desenhos elaborados pela mesma criança em relação à sua visão sobre os insetos. A- Desenho elaborado anteriormente à visita. B- Desenho feito após a visita. **Fonte:** Ribeiro (2016).

Mais recentemente, ocorreu a realização da exposição temporária “Borboletas Frugívoras do Parque do Ingá” (Figura 30), resultado do trabalho de conclusão de curso de Luiz Eduardo Grossi, que realizou a coleta de 255 indivíduos no referido parque, localizado na cidade de Maringá. A exposição, que teve o objetivo de divulgar a importância dos fragmentos florestais para a manutenção da entomofauna, ocorreu de junho até dezembro de 2018 e todo o material biológico, representando 29 espécies, foi incorporado à coleção.



Figura 30 – Exposição Borboletas Frugívoras do Parque do Ingá, no Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM. A- Mediador apresentando a exposição a um grupo de crianças. B- Lupas e microscópios para a observação de detalhes dos animais.

Fonte: Assessoria de Comunicação Social da UEM (2019).

Conclusão – conhecer para preservar



Besouro tartaruga-dourada (*Charidotella sexpunctata*)
em folha de mirra (*Commiphora myrrha*).
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2018).

As coleções entomológicas são uma das ferramentas hoje existentes que podem ser utilizadas para a Educação Ambiental. Tendo em vista o currículo pré-definido e a limitação de tempo e espaço presente nos espaços de educação formal, como as escolas, a utilização de exposições sobre insetos em museus, parques e centros de ciências é de grande importância para a divulgação de informações sobre esses animais, assim contribuindo com a construção do conhecimento.

Vive-se um momento histórico no qual a espécie humana vem causando impactos ambientais de grandes proporções, e pouco se sensibiliza em relação a isso e às consequências sociais geradas. Estudos vêm mostrando o atual processo acelerado de extinção de espécies, do qual, nem mesmo esses diminutos animais estão dispensados. Mesmo com todas as comprovações, ainda predomina uma cultura na qual o homem se vê como superior aos processos naturais, refletindo assim em uma política que mais incentiva a exploração dos recursos do que a sua conservação.

A própria Constituição Federal de 1988 traz, no Artigo 225, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que deve ser preservado para as presentes e futuras gerações. Para isso, o mesmo artigo prevê, no inciso VI, a Educação Ambiental como medida que assegure a efetividade desse direito. É essencial mostrar principalmente às crianças e adolescentes que podem construir uma sociedade mais justa e sustentável, que respeite a natureza e que coloque o bem de todos acima do lucro desmedido.

O acesso ao conhecimento, portanto, é um direito de todos, e é só por meio do saber e da sensibilização construída por meio dele que atitudes ecologicamente benéficas podem ser colocadas em prática. As instituições de educação não formal possuem papel fundamental nessa questão. É importante que valorizem suas coleções e incentivem a sociedade a adentrar seus espaços não apenas com um olhar contemplativo, mas também com um pensamento crítico e reflexivo.

O que é o homem sem os animais? Se todos os animais acabassem, os homens morreriam de solidão espiritual, porque tudo quanto acontece aos animais, pode também afetar os homens. Tudo quanto fere a terra, fere também os filhos da terra.

Cacique Seattle

Referências

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; AMORIM, D. S.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Sistemática filogenética para o ensino comparado de Zoologia. In: ARAÚJO-DEALMEIDA, E. (Org.). *Ensino de Zoologia: ensaios didáticos*. João Pessoa: EdUEPB, p. 85-94, 2007.

ARISTÓTELES. *História dos animais*. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2006.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DA UEM. Borboletas frugívoras exposição MUDI. Disponível em: http://www.noticias.uem.br/index.php?view=search&option=com_joomgallery&Itemid=135. Acesso em: 5 fev. 2019.

BOSCARIOL, G. A. Planos Nacionais de Desenvolvimento e a Ciência e os Cientistas Brasileiros: A ciência como espaço de disputa política na ditadura militar. In: Congresso Internacional de História, 5, 2011, Maringá. *Anais...*, Maringá, 2011.

BRANDÃO, C. R. F.; et al. Sistema de informação sobre biodiversidade / Biotecnologia para o desenvolvimento sustentável. *Coleções zoológicas do Brasil*. 1998.

BRASIL. *Instrução Normativa n.º 160, de 27 de abril de 2007*. Diário Oficial da União, n. 82, 2007.

CARVALHO, L. M. *A temática ambiental e a escola de 1º grau*. 1989. 305 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

- CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. *Lista de espécies da fauna do Brasil*. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- CHEMELLO, E. *Aspectos científicos da mumificação*. Química Virtual, 2006. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006nov_mumias.pdf. Acesso em: 13 ago. 2018.
- COSTA, C.; et al.. Diagnóstico del conocimiento de las principales colecciones brasileñas de Coleoptera. *Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000*, Zaragoza, v. 1, p. 115-136, 2000.
- COSTA, J. et al.. Coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: resgate de acervo científico-histórico disperso pelo Massacre de Manguinhos. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 401-410, 2008.
- DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA. *Apresentação: nota do Departamento de Entomologia*. Disponível em: <http://www.museunacional.ufrj.br/entomologia/index.html>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- FARIAS, P.R.S. *Manual de entomologia geral*. Belém, Brasil: Universidade Federal Rural da Amazônia. 2013.
- GOOGLE ARTS & CULTURE. *O que está por vir para o Museu Nacional?* Disponível em: <https://artsandculture.google.com/theme/tAJiRqzzmenIIQ>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- GRIZOLI, L. *A arte da sericicultura ganha espaço no país*. 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20901-a-arte-da-sericicultura-ganha-espaco-no-pais.html>. Acesso em: 25 jul. 2018.

KRISTENSEN, N. P. Phylogeny of extant hexapods. In: NAUMANN, I. D. et al. (Eds.). *The insects of Australia: a textbook for students and research workers*. Melbourne: Melbourne University Press, 1991.

KUKALOVÁ-PECK, J. Fossil history and the evolution of hexapod structures. In: NAUMANN, I. D. et al. (Eds.). *The insects of Australia: a textbook for students and research workers*. Melbourne: Melbourne University Press, 1991.

LIMA, D. F. C. Museu, inclusão social e pessoa com deficiência visual. In: Seminario de Investigación em Museología de los Países de Lengua Portuguesa y Española, 2, 2010, Buenos Aires. *Anais...*, Buenos Aires, 2011. Disponível em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/10331.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2018

LUBENOW, A. M. Um alemão em Santa Catarina: a Coleção Entomológica Fritz Plaumann. *Museologia & Interdisciplinaridade*, Brasília, v. 5, n. 9, p. 109-119, 2016.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. 432f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, São Cristóvão – SE, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MAZZAROLO, L. A. *Conceitos básicos de sistemática filogenética*. Universidade Federal da Bahia, 2005. Disponível em: http://www.mzufba.ufba.br/WEB/Ensino_Arquivos/Mazzarolo_Apostila.pdf. Acesso em: 10 ago. 2018.

MEDIUM. *Mouseion: museus em foco*. 2016. Disponível em: <https://medium.com/museus-e-museologia/os-gabinetes-de-curiosidade-e-o-renascimento-d85eb3f34ff3>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MELO, J. S. A.; FERREIRA, L. N.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Educação Científica e Ambiental através de diálogos e práticas no Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras. *Revista Práxis*. Lavras, n. 14, p. 71-77, 2015.

MENDES, F. A. V. *Impacto da exposição “Insetos em Ordem” nas perspectivas e conhecimentos de crianças açorianas acerca de insetos e da natureza*. 2016. 125f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza) – Universidade dos Açores, Portugal.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Biodiversidade brasileira*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL CAPÃO DA IMBUIA. *Acervo*. Disponível em: <https://mhnci.webnode.com/servi%C3%A7os>. Acesso em 17 jan. 2019.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. *Coleções entomológicas*. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/assuntos/colecoes/biologicas/colecoes-de-zoologica/colecao-entomologica>. Acesso em: 14 jan. 2019.

MUSEUSBR. *Mapas culturais*. 2019. Disponível em: <http://museus.cultura.gov.br>. Acesso em: 16 jan. 2019.

NISHIDA, G.M. Museums and Display Collections. In: RESH, V. H.; CARDÉ, R.T. (Ed.), *Encyclopedia of Insects*. Oxford, UK: Elsevier, 2009. P. 680-684.

PAPAVERO, N. Coleções entomológicas no Brasil. In: Simpósio Nacional de Coleções Científicas, 1, 2005, Rio de Janeiro. *Anais...*, Rio de Janeiro, 2005.

POSEY, D. A. Wasps, Warriors, and Fearless Men: Ethnoentomology of the Grotire Kayapó of Central Brazil. *Journal of Ethnobiology*. Tacoma, v. 1, n. 1, p. 165-174, 1981.

PRESSE, F. *Estudo alerta para declínio dos insetos no mundo e risco de extinção em massa*. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/02/11/estudo-alerta-para-declinio-dos-insetos-no-mundo-e-risco-de-extincao-em-massa.ghtml?fbclid=IwAR2KqeRoAnpmzja45sJKDIQG TpRJklEPJo0hplAKUUcdIwDIy6sWYG-5Irc>. Acesso em: 12 fev. 2019.

RAFFAINI, P. T. Museu contemporâneo e os gabinetes de curiosidades. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo, v. 3, p. 159-164, 1993.

REDAÇÃO GALILEU. *Dezenas de gatos mumificados são encontrados em tumbas de 6 mil anos*. 2018. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Arqueologia/noticia/2018/11/dezenas-de-gatos-mumificados-sao-encontrados-em-tumbas-de-6-mil-anos.html>. Acesso em: 29 nov. 2018.

RIBEIRO, M. G. Inclusão social em museus. In: Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología em America Latina y Caribe, 10, 2007, San José. *Anais...*, San José, 2007. Disponível em: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-MariaRibeiro.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2016.

RIBEIRO, N. C.G. *Exposições entomológicas em museus: educação não-formal no Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM*. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Biologia das Interações Orgânicas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. *Scientia Plena*. Sergipe, v. 7, n. 5, p. 1-8, 2011.

SANZ, N.; ARRIAZA, B. T.; STANDEN, V. G. (Edit.). *The Chinchorro culture: a comparative perspective. The archeology of the earliest human mummification*. Arica: Andros Impressores, 2014.

SARMENTO-SOARES, L. M.; MARTINS-PINHEIRO, R. F. Coleções zoológicas, biodiversidade e o novo Instituto Nacional da Mata Atlântica. In: *Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica*, 5., 2016, Santa Teresa. *Anais...*Santa Teresa: SAMBIO, 2016. P. 49-61.

SIBBR. *Biodiversidade brasileira*. Disponível em: <http://www.sibbr.gov.br/areas/?area=biodiversidade> Acesso em: 10 ago. 2018.

SILVA, L. A. *Coleção didática zoológica da Universidade Estadual da Paraíba: aspectos históricos e atuais*. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

SIMMONS, J. E.; MUÑOZ-SABA, Y. (Edit.). *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*. Bogotá: Universidade Nacional de Colombia, 2005.

TAXONLINE. *Coleções zoológicas*. Disponível em: <http://taxonline.bio.br/colecoes/index.php?id=3-cole%C3%A7%C3%B5es-zool%C3%B3gicas#estaduais>. Acesso em 17 jan. 2019.

TORO, H.; CHIAPPA, E.; TOBAR, C. *Biología de insectos*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso. 2009.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Museu do Ipiranga*. Disponível em: <http://www.mp.usp.br/museu-do-ipiranga>. Acesso em: 14 jan. 2019.

WATERS, C. “Há 70 anos entramos no Antropoceno”. In: GERÊNCIA DE EXPOSIÇÕES & OBSERVATÓRIO DO AMANHÃ (Org.). *Pensando o amanhã*. Rio de Janeiro: Museu do Amanhã, 2016, p. 152-159.

WHITEHEAD, P.J.P. Museums in the history of zoology. *Museums Journal*. London, v. 70, n. 4, p. 155-160, 1971.

Anexos



Moscas-da-espiga (*Euxesta* sp) alimentando-se de restos de manga (*Mangifera indica*).
Foto: Nathália Cristina G. Ribeiro (2019).

Anexo I – Poesia “Polinização”

*É o deslocar do pólen da antera até o estigma
Fundamental para a reprodução vegetal
Envolve várias formas, algumas conhecidas
Outras aguardam pesquisas para tal*

*Fenômeno complexo de interação
Entre plantas e animais ou não
Parece até jogo de estratégia e sedução
Fica difícil estabelecer quem é o vilão*

*De longe a flor acena com cores vivas
Estou aqui, ofereço boa alimentação
Como pagamento pelo alimento obtido
O agente é coadjuvante na polinização*

*O beija-flor introduz seu longo bico
Na busca diária do néctar escondido
Visita muitas flores que o cativam sem odor
Portanto este jardim deve ser bem colorido*

*Borboleta e mariposa são agentes diferentes
A primeira busca a flor colorida e cheirosa
Enquanto a segunda faz da noite seu disfarce
Busca outro odor e cor menos vistosa*

*Quando a água desempenha este papel
O fenômeno abiótico é dito hidrofilia
Envolvendo o vento, já muito mais comum
Usamos outro termo, anemofilia*

*Quando o vento é o agente responsável
O estigma plumoso da flor declina ou não
Recebe pólen solto, gerado em profusão
Poucos os escolhidos, muitos irão ao chão*

*Quando a mosca é a envolvida no processo
Não há bom odor e beleza pra mostrar
A flor sacrifica seu encanto natural
Pelo cheiro de carne podre, é feio de olhar*

*Tipo de polinização um tanto estranha
Envolvendo habilidade especial
É o caso da orquídea sem pudor
Que desenvolveu belo charme sexual*

*A flor imita tão bem a fêmea de vespa
De forma elaborada, tão enganosa
Que o macho, todo faceiro e empolgado
É traído pela estratégia ludibriosa*

*Exala igual cheiro, expõe seus encantos
O inseto inebriado pela irresistível atração
Deixa-se levar, enfeitiçado que está
Por mais um insucesso, que frustração*

*Vespas iridescentes passeiam pelas orquídeas
Coletando óleo com perfume especial
Cheiroso, o macho quer ser o escolhido
Mas recebe da planta a polínia acidental*

*Vespas que buscam o Ficus para desova
Trazem pólen para as flores femininas
Após o nascimento das vespas filhas
Estas levam pólen das flores masculinas*

*Os besouros também têm sua vez
São rudes, destrutivos, de pouca visão
Chegam voando muito desajeitados
Gostam de cheiro forte e farta refeição*

Voando longe em busca de pólen

*Até os morcegos querem contribuir
Participam da polinização noturna
Visitam a flor que decide se abrir*

*Na entomofilia se destacam as abelhas
Operárias incansáveis de grande valor
Para fabricarem cera, própolis e mel
Preferem o dia, quando há certo calor*

*Não esgotaremos este assunto
Nosso saber estará sempre aquém
Para cada detalhe abordado aqui
A complexidade vai muito além.*

Ismar Sebastião Moscheta
Professor Doutor aposentado da UEM
In memoriam (1950-2019)

Anexo II – Poesia “O apanhador de desperdícios”

*Uso a palavra para compor meus silêncios.
Não gosto das palavras
fatigadas de informar.
Dou mais respeito
às que vivem de barriga no chão
tipo água pedra sapo.
Entendo bem o sotaque das águas
Dou respeito às coisas desimportantes
e aos seres desimportantes.
Prezo insetos mais que aviões.
Prezo a velocidade
das tartarugas mais que a dos mísseis.
Tenho em mim um atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância de ser feliz por isso.
Meu quintal é maior do que o mundo.
Sou um apanhador de desperdícios:
Amo os restos
como as boas moscas.
Queria que a minha voz tivesse um formato
de canto.
Porque eu não sou da informática:
eu sou da invencionática.
Só uso a palavra para compor meus silêncios.*

Manoel de Barros
Poeta brasileiro
(1916-2014)

O acesso ao conhecimento é um direito de todos, e é só por meio do saber e da sensibilização construída por meio dele que atitudes ecologicamente benéficas podem ser colocadas em prática. As instituições de educação não formal possuem papel fundamental nessa questão. É importante que valorizem suas coleções e incentivem a sociedade a adentrar seus espaços não apenas com um olhar contemplativo, mas também, com um pensamento crítico e reflexivo.