
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUANA NARDEZ PORSANI

**ESTUDO DE ZOOLOGIA POR COMPARAÇÃO:
CRIAÇÃO DE GUIAS ILUSTRADOS**



Rio Claro - SP
2024

LUANA NARDEZ PORSANI

ESTUDO DE ZOOLOGIA POR COMPARAÇÃO: CRIAÇÃO DE GUIAS ILUSTRADOS

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 em Ciências Biológicas.

Orientador(a): José Paulo Leite Guadanucci

Coorientador(a): Tatiana Schneider Vieira de Moraes

Rio Claro - SP
2024

P838e

Porsani, Luana Nardez

Estudo de Zoologia por comparação : criação de guias
ilustrados / Luana Nardez Porsani. -- Rio Claro, 2024
28 p. : il., tabs.

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

Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

Coorientadora: Tatiana Schneider Vieira de Moraes

1. Zoologia. 2. Entomologia. 3. Guias de estudo. I. Título.

LUANA NARDEZ PORSANI

ESTUDO DE ZOOLOGIA POR COMPARAÇÃO: CRIAÇÃO DE GUIAS ILUSTRADOS

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 em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci

Prof. Dr. Cláudio José Von Zuben

Prof. Dr. Juliana Rink

Aprovado em: 13 de Novembro de 2024

Assinatura do discente

unesp

Assinado de forma digital
por Jose Paulo Leite
Guadanucci:25397073865
Dados: 2024.12.09
07:27:24 -03'00'

Assinatura do(a) orientador(a)

Assinatura do(a) coorientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Judith e Paulo, que me deram toda a base necessária para me tornar quem sou hoje, visando sempre o bem e a melhora da sociedade por meio da educação. Obrigada por sempre darem tudo de vocês para que eu tenha uma vida boa, obrigada por confiarem em mim de que eu seria uma boa pessoa.

Agradeço também a todos os meus amigos que eu criei durante meu percurso acadêmico, (Cynthia, Hades, Isabel, Júlio, Kauane, Letícia, Maria Beatriz, Mateus, Thabata e Thalita) que me acompanharam durante esses seis anos por períodos de altos e baixos. Obrigada por serem meus amigos, por sempre me animarem e sempre me mostrarem que as amizades podem ser mantidas por mais tempo. Adoro nossos momentos de bate papo e de falar mal daquilo que nos uniu. Amo vocês demais.

Agradeço aos meus orientadores, José Paulo e Tatiana, por apoiarem essa loucura de trabalho que envolve tanto a área do bacharel como da licenciatura. Obrigada também ao LARC (Laboratório de Aracnologia de Rio Claro), onde pude realizar vários passos do meu TCC.

Ao meu parceiro e amigo Julio Maria, que desde meu primeiro ano da graduação me mostrou que eu sou capaz de fazer tudo e que uma ajuda e um tempo de descanso nunca são uma coisa ruim. Obrigada por me ajudar mesmo eu sendo essa pessoa difícil e teimosa, por sempre me levantar quando eu estou mal e por me ensinar a escrever direito, sem você esse trabalho não estaria minimamente decente.

Um agradecimento especial para meus avós e tia que faleceram durante a minha graduação. Foram pessoas que sempre me apoiaram, torceram e choraram comigo em cada uma das minhas lutas. Obrigada por tudo, sinto muito a falta de vocês.

RESUMO

O estudo da zoologia comparada é um método muito empregado dentro das Ciências Biológicas, e as chaves dicotômicas são ferramentas utilizadas neste ramo. Para aplicá-las no ensino de Hexapoda é necessário um conhecimento prévio a respeito de suas estruturas morfológicas, algo que muitas vezes não é realidade para os alunos no início da graduação ou em níveis básicos de ensino. Pensando nisso, e em como o ensino de Ciências e Biologia pode, em algumas situações, ter apenas características teóricas, foram elaborados *kits* didático compostos por uma coleção entomológica e guias ilustrados, um para cada nível de ensino, baseados em chaves dicotômicas, que vão se tornar mais complexas conforme o nível de ensino que se propõe. A partir da construção dos guias é possível demonstrar que um mesmo assunto pode ser tratado de maneiras diferentes sem que haja a perda de conteúdo ou possíveis erros conceituais.

Palavras-chave: Zoologia; Coleção Entomológica; Guias ilustrados; Ensino; *Kit* didático

ABSTRACT

The study of comparative zoology is a method widely used within Biological Sciences, and dichotomous keys are tools used in this field. To apply them in teaching Hexapoda, prior knowledge about their morphological structures is necessary, something that is often not a reality for students at the beginning of their undergraduate studies or at basic levels of education. With this in mind, and how the teaching of Science and Biology can, in some situations, have only theoretical characteristics, a teaching kit was created consisting of an entomological collection and illustrated guides, one for each level of education, based on dichotomous keys, which they will become more complex depending on the level of education proposed. By creating the guide, it is possible to demonstrate that the same subject can be treated in different ways without losing content or possible conceptual errors.

Keywords: Zoology; Entomological Collection; Illustrated guides; Teaching; Teaching kit

Title in english: Study of zoology by comparison: creating illustrated guides

LISTA DE ABREVIATURAS

EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ES	Ensino Superior
IB	Instituto de Biociências
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	11
2.1 Coleção entomológica.....	11
2.2 Pesquisas.....	13
2.3 Guias.....	15
2.3.1 <i>Imagens</i>	16
2.3.2 <i>Chave de identificação dicotômica</i>	16
2.3.3 <i>Glossário</i>	17
3 ANÁLISE.....	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICE A – GUIAS ILUSTRADOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A zoologia é uma das áreas dentro das Ciências Biológicas que estuda os animais, tanto no quesito evolutivo quanto taxonômico e sistemático. O estudo da zoologia pode ser realizado, muitas vezes por comparação, através do uso, por exemplo, de chaves de identificação. As chaves dicotômicas, como também são chamadas, são utilizadas para identificar seres vivos (em níveis de Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie) por meio de um sistema de eliminação de características, sendo cada passo com duas opções, identificando assim um organismo inicialmente desconhecido (Koeser *et al.*, 2018).

Dentre os diversos animais estudados nesse ramo encontram-se os invertebrados, dentro deles, o filo Arthropoda e o subfilo Hexapoda. A entomologia é a área da zoologia que estuda os insetos, presentes nesse subfilo (Gullan; Cranston, 2017), e que são os seres com maior diversidade presente no planeta, abrangendo cerca de 60% das espécies conhecidas. O Brasil, devido ao seu grande território e variedade de biomas, é considerado o país com a maior diversidade desses animais. Os insetos possuem como características principais o corpo com três segmentações, cabeça, tórax e abdome, um conjunto de três pares de pernas que se acoplam no tórax, e a presença ou não de asas no tórax, de diferentes grupos de insetos. Devido ao grande número de espécies, é possível observar uma variação na morfologia, hábitos e comportamentos desses animais (Rafael *et al.*, 2012).

A zoologia, além de estar presente em cursos de graduação, ou seja, no Ensino Superior (ES), está presente também na educação básica, tanto no Ensino Fundamental (EF) como no Ensino Médio (EM). Segundo Rocha e Butnariu (2021), o ensino de invertebrados pode representar uma dificuldade em ser ministrado pelo desafio em se estabelecer um vínculo explícito da existência desses animais com o cotidiano dos alunos, o que causa um distanciamento do grupo com os estudantes. Wandersee e Schussler (2001) descreveram o processo de “cegueira¹ botânica” para definir a falta de visibilidade, e muitas vezes o descaso com a importância deste grupo. A exemplo da botânica, pode haver também a impercepção em relação aos insetos. Além do distanciamento, são utilizados uma diversidade de nomes para

¹ O termo “cegueira” vem sendo substituído pelo termo “impercepção” por ser considerado um termo capacitista.

estruturas morfológicas que por vezes acabam sendo apenas memorizadas e não aprendidas pelos alunos. Outro obstáculo encontrado é a visão negativa que muitas culturas possuem sobre esse grupo, sendo ele percebido apenas como pragas, transmissores de doenças, sem função ambiental, devendo ser eliminados (Fransozo; Negreiros-Fransozo, 2018). Esses preconceitos são refletidos nos alunos, que acabam desenvolvendo medo, não dando a devida importância para esses animais e, por consequência, não conseguem distinguir os insetos de outros artrópodes. Freire (2011) questiona:

“Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária – mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. (...) Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? “

Com isso, é preciso sempre levar em conta todo o contexto social e econômico em que os alunos estão inseridos, sabendo que esta diferença altera demasiadamente a forma que o mundo é percebido por cada indivíduo.

As aulas de Ciências e Biologia geralmente assumem um caráter apenas teórico e expositivo (Krasilchik, 2010), em função da carga horária reduzida destinada a essas aulas, falta de um espaço laboratorial dentro das escolas e consequentemente de materiais (como *kits* e exemplares), ou apoio de instituições que possam prover os mesmos. Para despertar o interesse dos alunos e deixar de lado o cunho apenas teórico, existem maneiras de modificar essa situação conforme a realidade da escola. Essas formas envolvem atividades práticas que tenham como base uma metodologia ativa, como, por exemplo, o ensino por investigação e a proposição de sequências de ensino investigativas (Rocha; Butnariu, 2021).

A utilização das chaves de identificação dicotômicas no ensino sobre insetos, a fim de diferenciar ordens e famílias distintas, necessita conhecimento prévio da morfologia desses animais. Com isso, pessoas leigas, que estão no início de uma graduação e não possuem essa experiência e prática, ou que estão em níveis de ensino mais básicos podem apresentar maiores dificuldades nessas atividades. Com essa perspectiva, Koeser e colaboradores (2018) evidenciaram que a inclusão de um glossário ou guia ilustrado que acompanhe essa chave pode ser útil para que o material se torne mais acessível, sobretudo para os diferentes níveis de ensino.

A partir disto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um *kit* didático composto por uma coleção entomológica e guias ilustrados, podendo apresentar potencial pedagógico para diferentes níveis de ensino, Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES).

Os guias abordam as principais características, descrevem termos usados para identificação de insetos e apontam a importância para a sociedade humana que estes possuem, tendo como foco as 13 principais ordens que estão em contato diário com os seres humanos, sendo estas:

- a) Zygentoma - traças;
- b) Odonata - libélulas;
- c) Orthoptera - grilos e gafanhotos;
- d) Phasmatodea - bicho-pau;
- e) Mantodea - louva-deus;
- f) Blattaria - baratas e cupins (dividida em duas subordens, Blattodea e Isoptera);
- g) Hemiptera - pulgões, cigarras e percevejos;
- h) Psocodea - piolhos (presentes na subordem Phthiraptera);
- i) Coleoptera - besouros;
- j) Hymenoptera - abelhas, formigas e vespas;
- k) Lepidoptera - borboletas;
- l) Siphonaptera - pulgas;
- m) Diptera - moscas e mosquitos.

O *kit* proposto se adapta aos diferentes níveis de ensino, contendo tópicos, imagens e ilustrações. Utilizando-se dos conceitos de Franzolini (2007) a linguagem do material produzido se baseia em conhecimentos verticais, se aproximando do que é aceito pela ciência e pela academia como um conhecimento científico.

Tanto os guias como a coleção estarão disponíveis na UNESP para que escolas da região de Rio Claro no estado de São Paulo, possam solicitar empréstimo para ministrar aulas com recursos didático-científicos que ampliam as possibilidades de aprendizagem dos alunos.

2 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Foi produzido um *kit* composto por uma única coleção entomológica contendo representantes de ordens distintas e diferentes guias ilustrados, baseados em chaves dicotômicas adaptadas para cada um dos níveis de ensino, sendo eles Fundamental, Médio e Superior.

A partir da seleção dos indivíduos e montagem da coleção entomológica, foi iniciada a produção dos guias para os três diferentes segmentos de ensino. A pesquisa que serviu de suporte para a criação dos guias e a chave dicotômica presente nos mesmos foram baseadas no livro *Insetos do Brasil* (Rafael *et al*, 2024). Devido ao tamanho dos guias, Ensino Superior com 228 páginas, Ensino Médio e Fundamental com 80 páginas, a forma de acesso ao material será por plataformas digitais e links, havendo a possibilidade de, posteriormente, impressão destes guias.

2.1 Coleção entomológica

Na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - Campus de Rio Claro, no curso de Ciências Biológicas, durante o segundo período da graduação, os alunos assistem às aulas da disciplina de Invertebrados II, que aborda sobretudo os artrópodes e, dentre eles, os insetos.

Durante essa disciplina é proposto um trabalho de criação de uma coleção entomológica, em que os alunos coletam, realizam a montagem e identificam pelos menos 30 exemplares de 14 ordens distintas. Essas coleções, após a finalização da disciplina, são armazenadas na própria faculdade (UNESP) para que sejam utilizadas em museus, aulas e outras atividades práticas, havendo doações inclusive para o Departamento de Educação, para uso de alunos da licenciatura. Para que esse material possa ser utilizado por outras instituições educacionais deve haver um controle sobre quais exemplares podem ser emprestados, o que já ocorre dentro do Departamento de Educação na UNESP do campus de Rio Claro.

A partir destas coleções feitas por alunos, houve uma triagem e seleção dos melhores indivíduos para se criar uma coleção entomológica didática exclusiva para o *kit* proposto nesta investigação. O primeiro passo para a criação desta nova coleção foi a escolha de quais ordens seriam trabalhadas, na sequência, houve uma seleção dos diferentes insetos já presentes nas coleções entomológicas, visando o

estado de conservação deles, assim como sua diversidade. Foram escolhidos os insetos que fossem ao mesmo tempo familiares e diversificados aos alunos.

A coleção é composta por 69 insetos, sendo eles duas ampolas (via úmida) com indivíduos de Zygentoma, quatro exemplares de Odonata, oito de Orthoptera, um indivíduo da ordem Phasmatodea, dois de Mantodea, sete de Blattaria, sendo divididos em quatro de Blattaria, excluindo a infraordem Isoptera, e três ampolas (via úmida) com indivíduos da infraordem Isoptera, treze de Hemiptera, divididos nas subordens Auchenorrhyncha (cinco exemplares) e Heteroptera (oito exemplares), duas ampolas (via úmida) com indivíduos da ordem Psocodea, seis indivíduos de Coleoptera, sete da ordem Hymenoptera, onze de Lepidoptera, duas ampolas (via úmida) com indivíduos de Siphonaptera e quatro exemplares da ordem Diptera. Os exemplares foram alocados em quatro caixas distintas, como pode ser observado nas figuras 1 e 2.

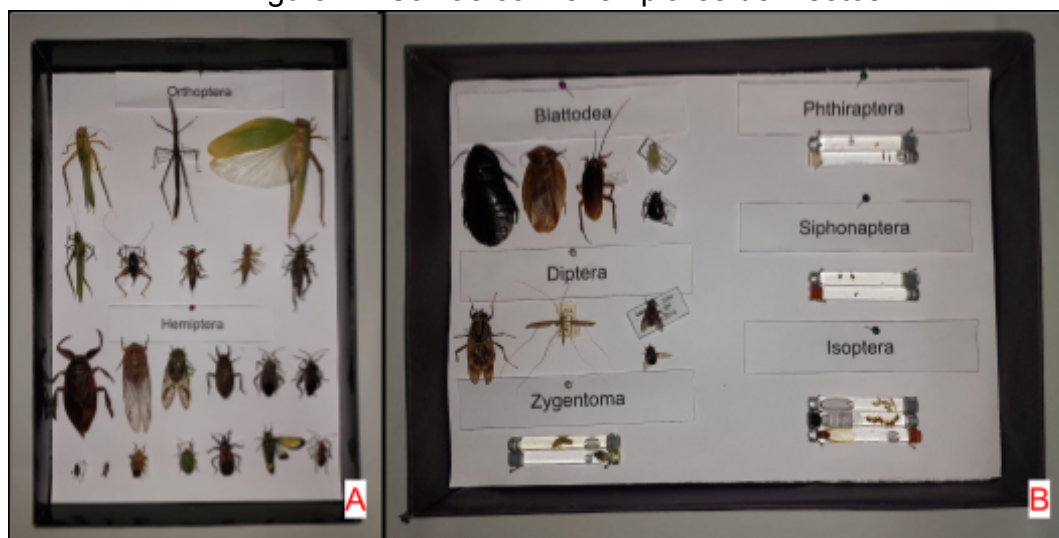
Figura 1 - Caixas com exemplares de insetos



Legenda: **(A)** Ordens Phasmatodea, Hymenoptera, Mantodea e Coleoptera; **(B)** Ordens Odonata e Lepidoptera

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Figura 2 - Caixas com exemplares de insetos



Legenda: **(A)** Ordens Orthoptera e Hemiptera; **(B)** Ordens Blattodea, Diptera, Zygentoma, Phthiraptera, Siphonaptera e Isoptera
 Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Com esta coleção é possível a tentativa de trazer à realidade dos alunos um organismo real ao invés de apenas um modelo ou uma ilustração, o que é benéfico ao ensino. Krasilchik (2011) afirma que “ao usar ilustrações, os professores nem sempre consideram as dificuldades para a compreensão de representações simbólicas, o que requer dos alunos treino especial.”, pois afirma também que há certa ineficiência e desinteresse de apenas “ouvir falar” sobre um organismo ao invés de vê-lo diretamente.

Porém, de acordo com o Manual do Usuário do SISBio (2010) é importante destacar que a coleta de materiais biológicos não pode ser realizada nos Ensinos Fundamental e Médio, pois as licenças concedidas para essas práticas são apenas a fim de pesquisas no Ensino Superior.

2.2 Pesquisas

Para o conteúdo presente dentro dos guias foi feita uma pesquisa no livro Insetos do Brasil (Rafael *et al*, 2024). A partir da análise do material foram separados os capítulos referentes às 13 ordens a serem pesquisadas. Dentro de cada capítulo foram selecionadas as informações mais relevantes para a criação dos guias, essas informações foram separadas em algumas categorias para melhor organização (etimologia, nome popular, número de espécies para o Brasil,

distribuição geográfica, características, comportamento e ecologia, dietas e hábitos alimentares, desenvolvimento (tipo de metamorfose), e importância)

Também foram separadas as diferentes famílias descritas para o Brasil, selecionando características que ajudam com alguma identificação, como tamanho, coloração, nomes populares, entre outros.

Houve uma pesquisa sobre a importância geral que os insetos possuem para o planeta e seu ecossistema e, essas informações foram divididas nas categorias apresentadas no próprio livro, tais como, serviços ambientais, produtos, prejuízos e outros usos dos insetos. Ao final, a chave dicotômica presente no livro foi adaptada para a identificação apenas das ordens que constam nos guias.

Para o Ensino Fundamental o guia inclui uma explicação de o que são os insetos e uma maneira simples de os diferenciar de outros animais (invertebrados ou vertebrados); destaca também a importância dos insetos para o mundo; as principais semelhanças e diferenças entre eles; além de destacar as diferentes ordens selecionadas, sendo insetos com que temos contato. No caso das ordens não foram utilizados seus nomes científicos e sim os populares. Para esta faixa etária o objetivo é fazer com que os alunos consigam distinguir um inseto do outro.

Para o Ensino Médio o guia aborda o que são os insetos, trazendo os nomes de diferentes estruturas morfológicas que estes possuem; a importância dos insetos para o mundo também é trazida para essa faixa etária, assim como as semelhanças e diferenças entre os insetos. Ao abordar os principais insetos que temos contato neste momento os nomes das ordens são destacadas, para que assim os alunos iniciem uma aproximação com o conceito de nomes científicos.

Para o Ensino Superior a organização do material foi pautada nas diferentes ordens que temos contato e as famílias descritas para o Brasil até então. Neste guia foram incluídos uma chave dicotômica criada pela autora baseada na chave do livro Insetos do Brasil, e um glossário com os termos científicos, que já são ou não de conhecimento dos alunos, podendo ser utilizado como um lembrete em momentos de estudos. Pode-se ver a diferença entre os conteúdos presentes nos três guias na Tabela 1.

Tabela 1 - Tópicos apresentados nos guias

	Guia EF	Guia EM	Guia ES
O que são os insetos	X	X	

Importância dos insetos - geral (serviços ambientais, produtos, prejuízos e outros usos)	X	X	
Principais ordens que temos contato	X	X	X
Importância dos insetos - específico de cada ordem	X	X	X
Famílias presentes no Brasil			X

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

2.3 Guias

Para a criação dos guias, em um primeiro momento, foram selecionadas paletas de cores para diferenciá-los em seus respectivos níveis de ensino, sendo o ES na paleta de cores vermelho, o EM na paleta de cores azul e o EF na paleta de cores verde. Após isso foram produzidos os diferentes ícones para simbolizar e descrever cada uma das características das ordens. Foi escolhida uma fonte e um tamanho que condizem com a impressão do guia em uma folha A4, produzindo um guia pequeno e fácil de ser carregado.

Todo o layout e a paleta de cores do guia foram criados pela autora com o auxílio das plataformas Canvas e Adobe Color. A ideia visual do guia foi inserir informações de uma maneira de fácil entendimento.

Os ícones representam a etimologia, o nome popular, as espécies presentes no Brasil, a distribuição geográfica, as características diagnósticas e gerais, o comportamento e ecologia, as dietas e hábitos alimentares, o desenvolvimento (tipo de metamorfose), a importância da ordem (econômica, médica, ambiental, etc), e as famílias descritas no Brasil.

Dentro de algumas ordens, como Blattaria, Hemiptera e Psocodea, houve uma divisão em subordens para contemplar a diversidade da ordem. No caso da ordem Blattaria houve a subdivisão em Blattodea (baratas) (esta subdivisão não é existente nos livros, foi criada pela autora para facilitar as divisões dentro do próprio guia, o nome Blattodea foi utilizado ao invés de Blattaria para as baratas para não ser confundido com o nome atual da ordem) e Isoptera (cupins); Hemiptera se dividiu em três subordens Sternorrhyncha (pulgões), Auchenorrhyncha (cigarras) e Heteroptera (percevejos); já a ordem Psocodea apresenta duas subordens, porém como representantes da subordem Phthiraptera (piolhos) são mais presentes na vida do homem, apenas ela foi abordada nos guias.

2.3.1 *Imagens*

Todas as imagens de representantes de ordens e famílias foram retiradas do site “*BioDiversity4All*”, uma plataforma onde diversos usuários fazem observações sobre avistamentos de diferentes grupos, ordens, famílias e espécies de seres vivos. Nesta plataforma há discussões entre os usuários para se chegar nas espécies ou gêneros que os seres vivos presentes nas fotos se encaixam.

Nesta plataforma existem imagens que possuem todos os direitos reservados e outras imagens que podem ser utilizadas sem fins lucrativos, dando os devidos créditos ao fotógrafo. Para a construção do guia foram selecionadas fotografias que permitiam seu uso, podendo ser replicadas sem vínculo com direitos autorais. Já as outras fotos presentes no guia foram retiradas do *google* imagens, sempre dando os devidos créditos aos sites de origem.

No *site* há a possibilidade de filtrar as observações por locais, e foram buscadas, preferencialmente, fotos de espécimes observados no Brasil ou América do Sul. Porém em algumas famílias não houve observações de espécimes nestes locais, sendo necessário recorrer a outros continentes. Além disso, houve casos em que as famílias descritas não possuíam registros fotográficos dentro da plataforma, seja por seu tamanho diminuto, ou pela dificuldade em sua observação. Nestes casos, essas respectivas famílias foram deixadas sem fotos e foram incluídas ao final de cada ordem em uma seção chamada “Outras famílias” com suas respectivas descrições, caso houvesse.

Dentro dos guias existem também esquemas das ordens, desenhados pela autora, baseados em ilustrações de livros ou de *sites*, e, em ambos os casos, as referências para cada imagem estão apontadas no próprio guia.

2.3.2 *Chave de identificação dicotômica*

Baseado no livro *Insetos do Brasil* (Rafael *et al*, 2024), foi adaptada uma chave dicotômica que está presente no livro. Esta chave é para a identificação das ordens, logo, foram retiradas quaisquer ordens que não estavam presentes no guia, renumerando os passos. Devido à complexidade da chave de identificação dicotômica, seus termos e a necessidade de materiais específicos, assim como lupas para identificar as estruturas descritas, esta se encontra somente presente no guia de ES.

2.3.3 *Glossário*

Durante todo o corpo do texto e no guia do ES algumas palavras foram destacadas em negrito por serem consideradas pela autora como palavras com significados que podem não ser de conhecimento do leitor. Com isso foi criado um glossário ao final deste guia em específico.

3 ANÁLISE

Os materiais didáticos são de grande influência dentro das escolas, uma vez que são utilizados como fonte para consulta pelos professores e alunos. Em alguns casos, os livros didáticos apresentam certa discordância com o que é aceito pela ciência, como no caso de omitir certas informações, não correlacionar assuntos e algumas orientações indevidas (Franzolin, 2007).

Ainda segundo a autora, o conhecimento científico não precisa ser repassado para os alunos da mesma maneira que é formado dentro da academia, podendo os professores associarem o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, sem que haja discordância do conhecimento acadêmico.

Chevallard (1991) conceitua o termo “transposição didática” como modificar este conhecimento científico em algo que possa ser ensinado, já que o saber dentro do meio acadêmico é diferente do saber do meio educacional. Com algumas mudanças, um saber científico pode se tornar um objeto de ensino, podendo assim ser abordado dentro das escolas.

Franzolin (2007) diz ainda que o conhecimento de referência para a criação de materiais didáticos é o presente dentro da Academia, ou seja, conhecimentos científicos. Em sua pesquisa, a autora identificou os distanciamentos dos conhecimentos presentes nos livros didáticos aos científicos, os separando em duas categorias, o distanciamento vertical e o horizontal.

O distanciamento vertical, seguindo o conceito da transposição didática, é aquele que se adapta aos diferentes níveis de ensino, mantendo uma certa rigidez aos conteúdos de referência, conforme a faixa etária estudantil. Já o distanciamento horizontal não é tão rigoroso quanto ao conteúdo base, podendo ser utilizado para aproximar o aluno do conteúdo e facilitar o ensino. Esse distanciamento do conhecimento base não significa apenas o surgimento de erros conceituais, porém esses erros não são excluídos de um distanciamento horizontal. Dentro deste tipo de distanciamento estão presentes conhecimentos cotidianos e estratégias didáticas, que ao final podem prejudicar a construção do conceito correto pelo aluno, caso a adaptação realizada desconsidere, por completo, o conhecimento de referência.

Para o Ensino Fundamental o distanciamento horizontal acaba sendo mais presente, devido a necessidade de adequar os conteúdos aos alunos, se utilizando de palavras mais simples que futuramente possam ser lapidadas se tornando mais

próximas ao conhecimento base. Mas deve-se ter cautela para que não ocorram generalizações de alguns conteúdos ou até mesmo indivíduos, como por exemplo, a crença de que toda serpente é perigosa, mesmo havendo várias espécies que não apresentam periculosidade ao ser humano (Franzolin, 2007).

Para que a montagem dos guias da educação básica (EM e EF) seguisse ao máximo o distanciamento vertical, o primeiro guia a ser montado e finalizado foi o do Ensino Superior, para chegar a conceitos mais “básicos”, diminuindo a carga conteudista e sendo mais acessível aos alunos, já que a bagagem educacional que a criança e o adolescente possuem ainda não está devidamente formada.

Um exemplo está presente no guia ilustrado do Ensino Superior, no qual a palavra “exúvia” está destacada com negrito (figura 3). Isto significa que é um termo que já deve ser de conhecimento para alunos de graduação, mas com o qual podem não estar familiarizados, ou por estarem no início da graduação, ou por serem de outra área dentro das Ciências Biológicas, sem ser a entomologia. A definição do termo se encontra no glossário ao final do guia.

Figura 3 - Guia Ensino Superior

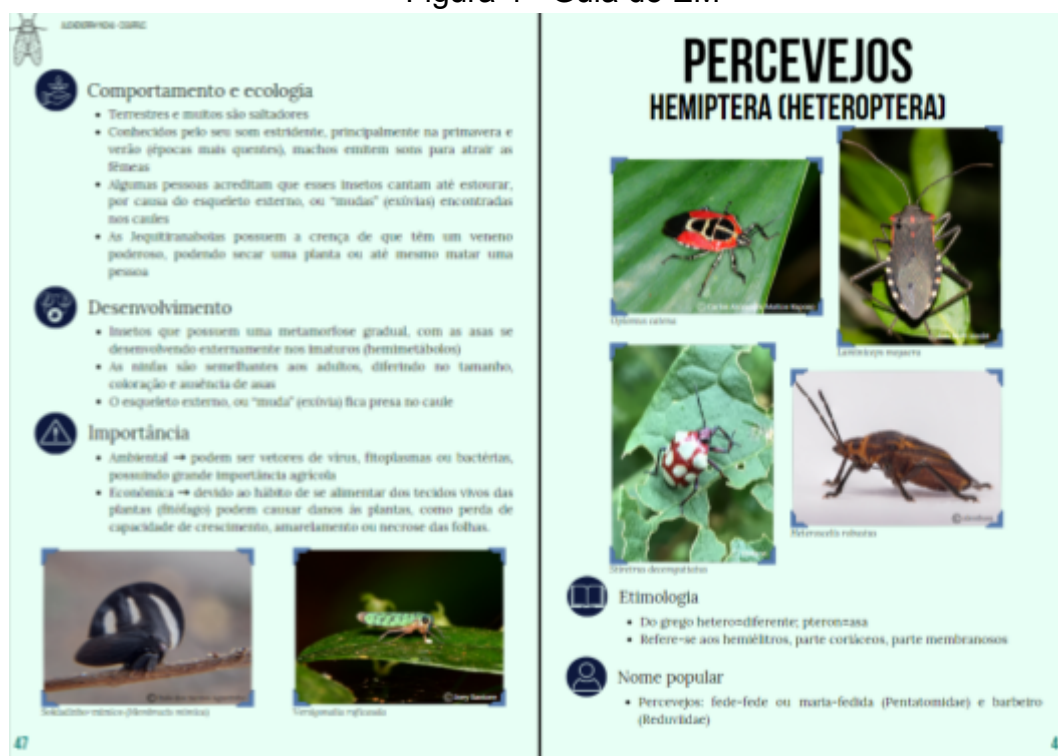


Legenda: Páginas 71 e 72 do guia, retratando algumas características dos insetos pertencentes à subordem Auchenorrhyncha.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Como pode ser observado na figura 4, há o trecho referente ao guia do Ensino Médio, e para esta análise, deve-se focar no mesmo termo da figura 2. Para que os alunos tenham um maior entendimento do termo, ele é abordado primeiramente de uma maneira mais compreensível para depois ser introduzido o conhecimento científico. No guia a palavra “exúvia” é abordada como “esqueleto externo, ou “muda” (exúvia)”.

Figura 4 - Guia do EM



Legenda: Páginas 47 e 48 do guia, retratando algumas características dos insetos pertencentes às subordens Auchenorrhyncha e Heteroptera
 Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Para o guia do Ensino Fundamental (figura 5), o termo “exúvia” nem chega a aparecer, sendo considerado pela autora de maior complexidade para os alunos deste nível de ensino. O termo então é tratado como “muda”, ou “casquinha” e (esqueleto externo), porém deve-se tomar cuidado para que não haja um distanciamento horizontal do conhecimento base, por isso o uso da expressão “esqueleto externo” entre parênteses, para que futuramente, no próximo nível de ensino, o aluno possa ter outras oportunidades de contato com esse tema e sofisticar a aprendizagem do conceito a ser estudado.

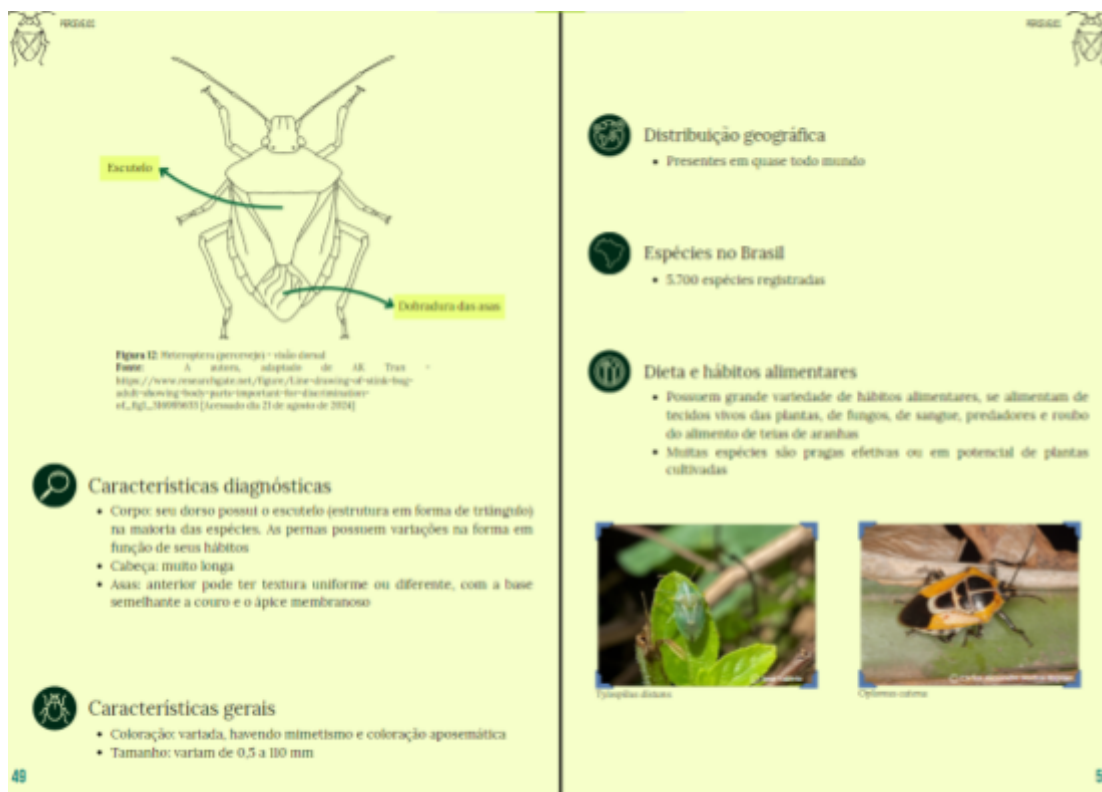
Figura 5 - Guia EF



Legenda: Páginas 47 e 48 do guia, retratando algumas características dos insetos pertencentes às subordens Auchenorrhyncha e Heteroptera
 Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Como pode ser visto nas figuras 6, 7 e 8 foram descritos outros exemplos de alterações que ocorreram entre os guias. Na figura 6, o guia do EF apresenta explicações sobre quais são as dietas e hábitos alimentares dos percevejos. No guia do EM (figura 7) existem as mesmas explicações, tendo como diferença o adendo dos termos científicos para esses hábitos alimentares estarem entre parênteses. Já no guia do ES (figura 8), só estão presentes os termos, sendo esses destacados em negrito.

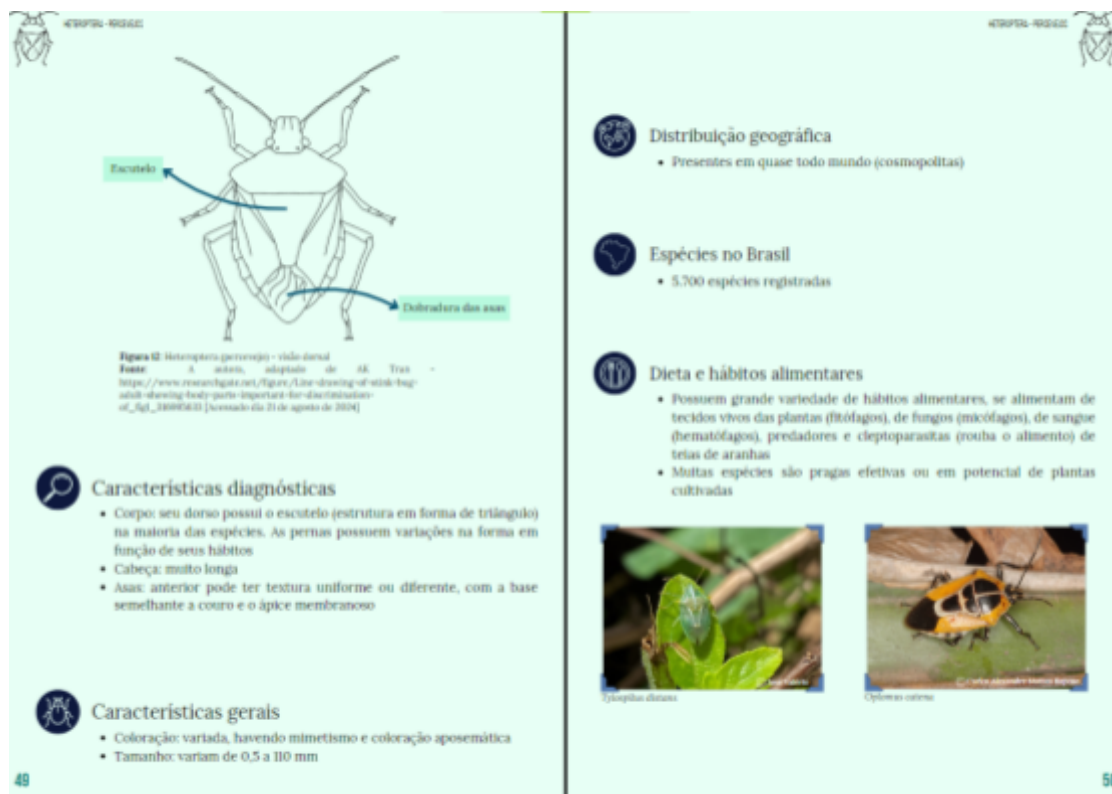
Figura 6 - Guia EF



Legenda: Páginas 49 e 50 do guia, retratando algumas características dos insetos da subordem Heteroptera

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

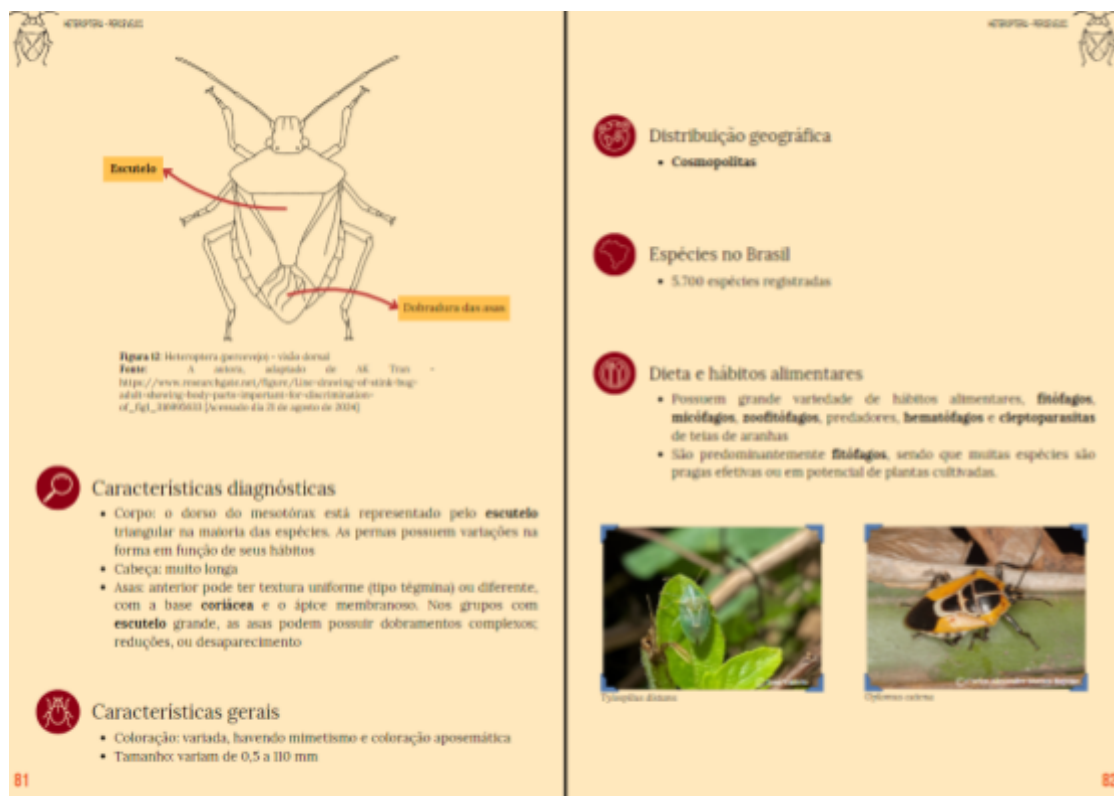
Figura 7 - Guia EM



Legenda: Páginas 49 e 50 do guia, retratando algumas características dos insetos da subordem Heteroptera

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Figura 8 - Guia ES



Legenda: Páginas 81 e 82 do guia, retratando algumas características dos insetos da subordem Heteroptera

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Estes aprofundamentos estão presentes por todos os três guias, formando assim uma escada para a formação de um conhecimento científico. Ou seja, primeiro é criado um conceito, depois é dado um nome para esse conceito, criando uma associação entre eles, e por fim, a associação e entendimento pleno dos termos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A montagem dos guias foi muito produtiva e interessante, revendo conceitos e mudanças entre os exemplares do livro *Insetos do Brasil* (Rafael *et al*, 2012 e 2024). Com a construção da coleção houve uma triagem dos insetos presentes no acervo do Departamento de Biodiversidade em diferentes estados de conservação. A criação de um guia didático representa uma experiência muito positiva para o licenciando que cursa as duas modalidades de ensino superior (bacharelado e licenciatura) pois deve-se unir os conhecimentos da graduação, obtendo um produto qualificado e atrativo para os alunos e que não caia em erros conceituais.

Muitas das ideias iniciais do projeto não foram realizadas devido ao foco maior em desenvolver os guias. O projeto incluía a criação de sequências didáticas e a validação do *kit* por pessoas externas à pesquisa e que se encaixam em ambas as áreas do bacharelado e da licenciatura, para poder avaliar o potencial pedagógico dos materiais. Com isso, é idealizado que esses pontos que não puderam ser trabalhados possam ser desenvolvidos em futuras pesquisas, criando sequências didáticas, aprofundando o guia e o aplicando nos diferentes níveis de ensino.

Com isso, é esperado que o uso dos guias e da coleção didática traga maior proximidade dos estudantes de todos os níveis ao ensino da entomologia, uma vez que a maior dificuldade encontrada pelos alunos é a complexidade dos termos apresentados e do distanciamento com uma fauna muitas vezes vista como “asquerosa”. Os guias trazem consigo uma forma mais simplificada e adaptada para cada nível de ensino, facilitando sua compreensão, enquanto a coleção didática apresenta materiais biológicos reais, aproximando os estudantes dos insetos, visando diminuir a barreira de preconceito contra esses animais.

REFERÊNCIAS

- BIODIVERSITY4ALL. [S. l.], 20 set. 2024. Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/observations>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade ICMBio. **Manual do Usuário - SISBio**. 3ª. ed. Brasília. - DF, ago. 2010.
- BRITO, L. G. et al. **Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteros de interesse veterinário em laboratório**. 1. ed. Rondônia: EMBRAPA, 2008. 30 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/709719/1/doc125dipteros.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica**: Del saber sabio al saber enseñado. 1ª Edição. Buenos Aires: Aique, 1991. 196p.
- FRANSOZO, A.; NEGREIROS - FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018.
- FRANZOLIN, F.. **Conceitos de biologia na educação básica e na academia**: aproximações e distanciamentos. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-31052007-123123/>. Acesso em: 16 set. 2024.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra Ltda, 2011.
- GULLAN, P.J; CRANSTON, P.S. **Insetos - Fundamentos da Entomologia**, 5ª edição. Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788527731188.
- KOESER, A. K. et al. **How to use a dichotomous key**: a tutorial featuring 10 common shade trees of the Tampa Bay area. IFAS Extension, Florida, 2018. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/ep510>. Acesso em: 28 fev. 2024.
- LIMA, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. **Recursos alimentares explorados pelos cupins**: (Insecta: Isoptera). Biota Neotropica, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 243-250, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/P4qy6wWthZhJgNdqbT7qxtx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 jul. 2024.
- RAFAEL, J. A. et al, (ed.). **Insetos do Brasil**: Diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. 810 p. ISBN 978-85-86699-72-6.
- RAFAEL, J. A. et al, (ed.). **Insetos do Brasil**: Diversidade e Taxonomia. 2. ed. rev. e aum. São Paulo: INPA, 2024. 880 p. ISBN 978-65-5633-046-4. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/40223>. Acesso em: 1 jun. 2024.

ROCHA, E. G.; BUTNARIU, A. R. **Vilões ou Mocinhos? Sequência didática como mecanismo facilitador da aprendizagem sobre os artrópodes no Ensino de Biologia.** Revista Docentes, [s. l.], v. 6, n. 14, p. 31-41, 2021.

VARGAS, N. C. , J. E. SERRÃO & L. GODÉ. 2015. **Bicho-pau (Phasmatodea) da Reserva Biológica de Pedra Talhada.** In: Studer, A., L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). Boissiera 68: 221-226.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Toward a theory of plant blindness.** **Plant Science Bulletin**, v.47, n.1. p.2-9, 2001.

APÊNDICE A – GUIAS ILUSTRADOS

Aqui está presente o link para a plataforma “Linktree” onde estão presentes os três guias entomológicos ilustrados (Ensino Superior, Médio e Fundamental)

<https://linktr.ee/Guiasentomologicos>