



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA - NECBIO

MARCELO COSTA SOUZA MELLO

**USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA**

**Brasília**

**2023**

# **LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MARCELO COSTA SOUZA MELLO**

## **USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Núcleo de Educação  
Científica do Instituto de Ciências  
Biológicas como requisito parcial para  
obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas da Universidade de  
Brasília.**

**Orientadora Profa. Dra. Marina Regina Frizzas**

**Brasília**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM527u Mello, Marcelo Costa Souza  
Uso de modelos didáticos no ensino de entomologia /  
Marcelo Costa Souza Mello; orientador Marina Regina Frizzas.  
-- Brasília, 2023.  
53 p.

Monografia (Graduação - Ciências Biológicas) --  
Universidade de Brasília, 2023.

1. Modelos didáticos. 2. Entomologia. 3. Ensino de  
ciências. 4. Insetos. I. Regina Frizzas, Marina, orient. II.  
Título.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente à minha orientadora Dra. Marina Regina Frizzas pela ajuda, paciência e seus ensinamentos em todos os momentos da execução deste trabalho desde o seu planejamento à sua execução de fato, e também por sempre ter me recebido de braços abertos em todos os momentos que precisei durante esses anos na Universidade de Brasília e no LABEC.

Agradeço a Cesar Leão pelos seus trabalhos e aceitar confeccionar o modelo didático de rola-bosta desde a primeira ideia do projeto. Suas sugestões, sua expertise e habilidades criativas foram essenciais para parte deste trabalho.

Agradeço a todos os amigos, colegas de laboratório e da UnB por todo o apoio durante a minha graduação e também nessa etapa tão importante para concluir meu curso.

Gostaria também de agradecer a todos os professores do NECBIO por me ajudarem a tirar meu projeto do papel e terem me atendido quando precisei.

À minha noiva, Ana Carolina, por participar de todas as etapas desse trabalho, muito do que está aqui é graças as conversas que tivemos e todas as vezes que me ajudou em todo assunto relacionado à educação e todas as leituras e sugestões do texto.

À minha família, agradeço por tornarem todo esse trabalho possível graças ao suporte e o acolhimento que vocês têm provido desde que iniciei minha jornada no ensino superior.

A todos os professores que me inspiraram durante minhas etapas da educação básica por me inspirarem como algumas das minhas referências, e criar um carinho pela docência.

Agradeço à Universidade de Brasília por dispor do espaço, suas instalações e recursos para que pudesse realizar este trabalho.

## RESUMO

A Classe Insecta representa um grupo muito diverso e com milhões de representantes distribuídos globalmente. Produzem materiais de valor econômico e proveem importantes serviços ecossistêmicos que contribuem para o equilíbrio ecológico e também o bem-estar humano. São empregados inclusive como bioindicadores de qualidade ambiental. As quatro ordens chamadas megadiversas são as que possuem maior número de espécies descritas dentro do grupo. Os insetos no Ensino de Ciências podem ser trabalhados em diferentes áreas, porém, os temas mais fáceis de se associar são as áreas de Ecologia e Zoologia. Os modelos didáticos são um dos recursos utilizados em sala de aula como facilitadores do processo de ensino aprendizagem. O seu uso em Entomologia pode ajudar a visualizar estruturas de tamanho reduzido ou também substituir a eventual falta de recursos em sala de aula ou na instituição. O trabalho se dispôs a investigar o ponto de vista de alunos e profissionais formados no curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília e outras instituições acerca do uso dos modelos didáticos em Entomologia. Modelos didáticos pertencentes ao Laboratório de Ensino de Ciências do Instituto de Ciências Biológicas foram utilizados no estudo, sendo apenas um deles construído para uso no TCC, por Cesar Leão, a pedido dos autores. O objetivo de trazer os modelos foi apresentar a ideia do que eram modelos didáticos, pensando também nos participantes não familiarizados. Estes modelos pertencem as ordens megadiversas da Classe Insecta, são eles: besouro rola-bosta, mosquito hematófago *Aedes aegypti*, abelha e mosca. Um questionário foi criado na plataforma *Forms* do Google, contendo questões sobre quais seriam as melhores formas de aplicar os modelos, em quais situações o uso seria recomendado e outras perguntas. A pesquisa tinha cunho qualitativo, pois se dispunha a analisar o ponto de vista, impressões e opiniões pessoais que são ricas em detalhes e informações, e dificilmente podem ser quantificadas e descritas de outras formas senão através de análise subjetiva. Ao todo, a maior parte dos participantes pertencia à licenciatura em Ciências Biológicas, entretanto, contou com estudantes de ambos os graus. Dentre as respostas, houveram recomendações de uso em diferentes etapas do Ensino Básico e também no Nível Superior. Muitos já eram familiarizados com modelos e já haviam tido contato anteriormente. Uma das maiores limitações apontadas no uso de modelos foi o tempo para produção e a falta de recursos para tal. Concluiu-se que mesmo com as devidas limitações e os possíveis cenários de utilização desses recursos, os modelos didáticos possuem potencial a ser explorado e utilizado. Recomenda-se mais estudos na área com outros recursos e também com outras áreas da Biologia.

Palavras chave: modelos tridimensionais; recursos didáticos; insetos; educação.

## ABSTRACT

The Insecta Class represents a highly diverse group with millions of representatives distributed globally. They produce materials of economic value and provide important ecosystem services that contribute to ecological balance and human well-being. Insects are even employed as bioindicators of environmental quality. The four megadiverse orders are those with the highest number of described species within the group. Insects, in the context of Science Education, can be explored in different areas, but the easiest themes to associate with are from the fields of Ecology and Zoology. Didactic models are one of the resources used in the classroom as facilitators of the teaching-learning process. For their use in Entomology, they can help visualize structures of reduced size or replace the occasional lack of resources in the classroom or institution. The study aimed to investigate the perspective of students and professionals graduated from the Biological Sciences course at the University of Brasília and other institutions regarding the use of didactic models in entomology. Didactic models belonging to the Laboratory of Science Education of the Institute of Biological Sciences were used in the study, with only one of them being constructed for use in the thesis, by Cesar Leão, at the request of the authors. The objective of bringing the models was to present the idea of what didactic models were, also considering participants unfamiliar with them. These models belong to the megadiverse orders of the Insecta Class, namely: dung beetle, blood-sucking mosquito *Aedes aegypti*, bee, and fly. A questionnaire was created on the Google *Forms* platform, containing questions about the best ways to apply the models, situations in which their use would be recommended, and other inquiries. The research has a qualitative nature, as it aims to analyze the point of view, impressions, and personal opinions that are rich in details and information and can hardly be quantified and described in other ways than through subjective analysis. In total, most participants belonged to the Biological Sciences teaching degree, but it included students from both undergraduate and graduate levels. Among the responses, there were recommendations for use in different stages of Basic Education and also in Higher Education. Many were already familiar with models and had previous experience. One of the major limitations pointed out in the use of models was the time for production and the lack of resources for it. It was concluded that even with the necessary limitations and possible scenarios for the use of these resources, they have untapped potential. Further studies in the field are recommended with other resources and also with other areas of Biology.

Keywords: tridimensional models; didactic resources; insects; education.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FOTOGRAFIA DE MODELO DIDÁTICO CONSTRUÍDO A PARTIR DA ESPÉCIE DE BESOURO <i>COPROPHANAEUS ENSIFER</i> .....	27
FIGURA 2 – FOTOGRAFIA DE ROLA-BOSTA DA ESPÉCIE <i>COPROPHANAEUS ENSIFER</i> REGISTRADO NA NATUREZA. ....	28
FIGURA 3 - FOTOGRAFIA DE MODELO DIDÁTICO EM FORMA DE LIVRO COM ENFOQUE NA ANATOMIA INTERNA DE UMA ABELHA (INSECTA: HYMENOPTERA).....	29
FIGURA 4 - FOTOGRAFIA DE MODELO DIDÁTICO FEITO EM EVA A PARTIR DE UMA MOSCA (DIPTERA: BRACHYCERA) .....	30
FIGURA 5 - FOTOGRAFIA DE MODELO DIDÁTICO DO MOSQUITO <i>Aedes Aegypti</i> (DIPTERA: NEMATOCERA) CONFECCIONADO EM BISCUIT.....	30

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - QUADRO COM AS PERGUNTAS QUE COMPÕEM O FORMULÁRIO DO ESTUDO.....	25
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
3.1 OS INSETOS.....	11
3.2 ORDENS MEGADIVERSAS.....	12
3.3 O ENSINO DE BIOLOGIA.....	14
3.4 TEORIAS DE APRENDIZAGEM.....	16
3.5 ENTOMOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	17
3.6 RECURSOS DIDÁTICOS E MODELOS.....	20
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	22
4.2 PESQUISA QUALITATIVA: FORMULÁRIO.....	23
4.3 OS MODELOS DIDÁTICOS UTILIZADOS.....	24
4.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS.....	31
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>
APÊNDICE A - Formulário Sobre o Uso dos Modelos Didáticos.....	50



## 1 INTRODUÇÃO

Entende-se como Entomologia o estudo dos insetos, sua ecologia, comportamento, organização e evolução como principais áreas estudadas (GULLAN; CRANSTON, 2017). A partir de conhecimentos da área, pode-se relacionar e entender fenômenos que fazem parte do cotidiano humano de várias formas, diretamente ou indiretamente, como para alimentação (RAMOS-ELORDUY; VIEJO-MONTESINOS, 2007), ou até mesmo através do controle de pragas (ALUJA *et al.*, 2014).

Os insetos (Hexapoda: Insecta) têm distribuição bastante ampla, são encontrados em quase todos os cantos do planeta Terra e nas mais variadas condições ambientais, comumente compartilhando o mesmo ambiente do homem, podendo ser encontrado até mesmo no corpo das pessoas ou dos animais domésticos (GULLAN; CRANSTON, 2017). Estão entre os seres vivos mais diversos do planeta, possuindo cerca de 1 milhão de espécies descritas atualmente e prováveis 5 milhões de espécies ainda a serem descritas (STORK, 2018).

Serviços ecossistêmicos são as atividades prestadas por seres vivos que podem ter valor econômico, cultural ou ecológico, se relacionando com a manutenção da biodiversidade e a produção e disponibilidade dos recursos úteis de um ecossistema para a humanidade (DEGROOT, 2002). Algumas das funções ecossistêmicas como a ciclagem de nutrientes, polinização, purificação da água e do ar, controle de pragas dentre outras são essenciais para o ser humano (SCHOWALTER, 2013; DAILY; 1997, DAILY *et al.*; 2000), sendo várias delas relacionadas aos insetos ou realizadas pelos mesmos (NORIEGA *et al.*; 2018; GULLAN; CRANSTON, 2017; SCHOWALTER; NORIEGA; TSCHARNTKE, 2018).

Nas últimas décadas o aquecimento global atingiu níveis sem precedentes e os insetos são excelentes bioindicadores pois respondem rapidamente as mudanças ambientais e, por essa razão sua biodiversidade está ameaçada (ALLABY, 1992; MCGEOGH, 1998; WINK *et al.*, 2005). Envolver a sociedade, principalmente os estudantes através do ensino e conhecimento de sua importância é sem dúvida o único caminho para tentarmos frear essa situação. Portanto, utilizar os insetos como

objetos de estudo é bastante promissor, principalmente se considerarmos diferentes estratégias pedagógicas, como por exemplo, os modelos didáticos.

Os modelos didáticos são parte de uma gama de recursos didáticos descritos como qualquer material que facilite o trabalho do professor no processo de ensino aprendizagem (SOUZA, 2007). Esses tendem a ser valorizados pelos estudantes no geral pois desperta a curiosidade dos mesmos (SILVA; SILVA FREITAS; AMORIM, 2016). Atividades lúdicas costumam chamar mais atenção e aproximam o cotidiano do aluno das aulas e conceitos de Biologia (ORLANDO *et al.*, 2009), assim como, dentro do estudo de Biologia, é interessante ouvir a respeito dos conceitos, dos organismos e estruturas, é comum que o professor utilize representações ou similares quando não é possível ver, tocar ou ter um contato direto com os objetos de estudo. Mesmo com algumas limitações, o modelo didático é frequentemente encontrado nos recursos didáticos de um professor quando o objeto de estudo tem tridimensionalidade a ser explorada (KRASILCHIK, 2004).

Os modelos são ótimos facilitadores no processo de ensino, visto que facilita a aproximação do objeto de estudo com o estudante, auxiliando na sua abstração ao utilizar representações físicas para relacioná-las a conceitos complexos (FERREIRA *et al.*, 2012; JUSTINA; FERLA, 2006; LIMA *et al.*, 2020). Seu uso em Entomologia permite que os alunos participem de maneira ativa da construção do conhecimento (MATOS *et al.*, 2009), o que os aproxima de maneira ideal a um processo de aprendizagem mais efetiva (PELIZZARI *et al.*, 2002).

No contexto geral, o recurso didático vai depender do planejamento de aula de cada educador, porém, em alguns casos, devido à falta de espécimes preservados ou de representantes de algumas ordens de insetos, o uso de modelos didáticos pode ser uma alternativa ou um recurso que auxilie o educador nas aulas de Entomologia, e a partir disso, presume-se que existam situações onde o uso de modelos apresente vantagens a serem exploradas em sala de aula.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a percepção de alunos e ex-alunos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília sobre o uso de modelos didáticos como uma ferramenta de ensino nas aulas da disciplina Entomologia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Verificar a percepção dos participantes acerca da importância do uso de modelos

Discutir acerca da viabilidade da utilização de modelos didáticos

Entender as demandas da construção de um modelo didático a partir das necessidades do uso.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 OS INSETOS

A classe Insecta (Arthropoda: Hexapoda), representada pelos insetos, é o maior grupo de seres vivos, composta por 30 ordens e aproximadamente um milhão de espécies descritas (CHAPMAN *et al.*, 2009) e ao menos cinco milhões de espécies ainda desconhecidas (STORK, 2018). Representam 52% de toda a diversidade de seres vivos no planeta e cerca de 75% de todos os animais (CHAPMAN *et al.*, 2009). Presentes em todos os ecossistemas terrestres e parte do oceano (plataforma continental), os insetos são muito numerosos e, portanto, é praticamente impossível viver sem entrar em contato com eles.

Com uma distribuição bastante variada pelo planeta Terra, os insetos têm uma grande importância para o bem-estar da humanidade como um todo. Embora possam interagir de maneira negativa com o homem, são imprescindíveis para a permanência do ser humano (GULLAN; CRANSTON, 2017).

No mundo, por existirem ambientes muito diversos, e, conseqüentemente, uma variedade de condições para o estabelecimento da vida, "mais da metade do total de organismos vivos são insetos (53%), enquanto grupos relativamente conhecidos como vertebrados e plantas com flores representam, respectivamente apenas 3 e 15% da biodiversidade total" (HALFFTER; MORENO; PINEDA, 2011). No Brasil, o número de espécies estimado é de pouco mais de 400 mil, e alguns autores estimam que no planeta como um todo, o número passe dos 30 milhões (RAFAEL *et al.*, 2012).

A riqueza de insetos no mundo é bastante expressiva. Seu tamanho reduzido permite que possam ocupar nichos que espécies maiores ou outros grupos talvez não pudessem, assim como também o uso de recursos tende a ser menor no geral. Um dos fatores que também pode explicar seu sucesso em dominar os ambientes são sistemas neuromotores e sensoriais bastante desenvolvidos, podendo ser comparado a vertebrados em alguns aspectos. Além disso, possuem grande elasticidade genética, junto com a velocidade que alterações genéticas aparecem entre gerações, a tendência é que superem adversidades por conta da pressão do meio e sua capacidade de adaptação (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Os insetos estão relacionados a vários tipos de serviços ecossistêmicos, dentre eles os serviços relacionados a produção primária de um ecossistema, como a polinização e formação do solo, além de outros como a decomposição e o controle biológico, beneficiando diretamente e indiretamente sistemas em que o ser humano participa e depende para sobreviver (SCHOWALTER, 2008; 2018).

### 3.2 ORDENS MEGADIVERSAS

Os insetos estão organizados em 30 ordens dentro da classe Insecta, sendo a grande maioria considerada oligodiversa, isto é, a maior parte destas ordens possui menos de 30 mil espécies. Em contrapartida, existem ordens que se destacam, possuindo mais de 30 mil espécies e algumas muito mais que isso. Este é o caso das ordens categorizadas como megadiversas, sendo elas Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera (RAFAEL *et al.*, 2012).

Coleoptera é a maior ordem, com aproximadamente 390 mil espécies descritas, com representantes de tamanhos variados, desde espécies diminutas até algumas muito grandes, corpo altamente esclerotizado, se assemelhando a armaduras em alguns casos. Possuem olhos compostos desenvolvidos e dois pares de asas, sendo o par anterior modificado em uma estrutura chamada élitro, que garante proteção mecânica e cobre também os espiráculos do abdome. O par posterior é composto por asas membranosas que são utilizadas para voo, enquanto em repouso, costumam ficar dobradas e protegidas pelos élitros (GULLAN; CRANSTON, 2017). Alguns nomes comuns de espécies dessa ordem são joaninha, besouro rola-bosta, vagalumes e gorgulhos.

Besouros estão presentes em praticamente todos os ambientes aquáticos e terrestres. Apesar de algumas espécies serem consideradas pragas agrícolas como os bicudos, vaquinhas e corós, a maioria das espécies pode ser utilizada no controle biológico de outros insetos praga, e são muito importantes para o equilíbrio ecológico como um todo, pois consomem e utilizam disciplina orgânica viva e morta de qualquer tipo (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Os besouros rola-bosta (Scarabaeoidea: Scarabaeidae: Scarabaeinae), são assim chamados por conta da coprofagia, que é uma das características mais

importante desses insetos, já que toda sua biologia, reprodução, desenvolvimento, comportamento e morfologia estão associados a ela. Boa parte de suas adaptações morfológicas tanto no adulto quanto no imaturo estão relacionados aos seus hábitos coprófagos, podendo ser visto em praticamente todas suas características externas e em algumas partes da anatomia interna (HALFFTER; MATTHEWS, 1966). Facilmente pode ser elencada a importância destes insetos no equilíbrio do ecossistema, visto que prestam serviços relacionados aos processos de decomposição e formação do solo (SCHOWALTER; NORIEGA; TSCHARNTKE, 2017).

Hymenoptera outra ordem megadiversa possui mais de 150 mil espécies descritas (MASON; RUBER, 1993; RAFAEL *et al.*, 2012). O nome tem relação com as asas membranosas desses insetos, e os representantes mais comuns são as abelhas, vespas, marimbondos e as formigas (RAFAEL *et al.*, 2012).

Várias fêmeas utilizam seu ovipositor para penetrar locais de difícil acesso para depositar seus ovos, ou até mesmo injetar veneno (FÉLIX, 2010). São organismos sociais ou às vezes solitários, variando de espécie para espécie. Formigas são insetos sociais, notoriamente vivendo em sociedades com organizações bastante complexas, responsáveis por boa parte da transformação da paisagem e da ciclagem de nutrientes do solo (GORDON, 1999; HÖLLDOBLER, 1990). Embora não seja comum de se avistar, estes insetos podem possuir asas durante seu ciclo de vida, mas é comum que as percam ao chegar a fase adulta (FÉLIX, 2010). Abelhas são alguns dos himenópteros mais comuns do dia a dia, embora comuns não devem ser menosprezadas, visto a importância de seu serviço ecossistêmico de polinização para as angiospermas, são também conhecidas pelo valor econômico de produtos relacionados como o mel e o própolis (SILVA; PAZ, 2012).

Lepidoptera é a Ordem das borboletas e mariposas, insetos muito populares, considerada a ordem mais coletada e estudada (GASTON, 1991). Estima-se que o número de espécies descritas seja em torno de 160 mil espécies (RAFAEL *et al.*, 2012). Geralmente estão relacionados a estudos nas áreas de ecologia, tendo como exemplo dois trabalhos: Talekar e Shelton (1993), discorrem sobre a ecologia e o controle de populações da espécie *Plutella xylostella*, lepidóptero conhecido como praga agrícola e que se tornou resistente à inseticidas; e também os estudos de Hill e colaboradores (2021), que detalham como os efeitos das mudanças climáticas interagem com os aspectos da ecologia e morfologia de borboletas e mariposas. O

bicho-da-seda, *Bombyx mori*, é um caso bastante conhecido, onde a forma imatura do inseto já era utilizada para produção de disciplina prima têxtil na antiguidade, tanto pelos gregos como no império chinês (BARBER, 1992; RAFAEL *et al.*, 2012).

Os dípteros são insetos muito estudados, sua notável presença em ambientes humanos é reconhecida e estudada (LINHARES, 1981; NUORTEVA, 1963, 1964) possuem um número estimado de 60 mil espécies apenas no Brasil e aproximadamente 153 mil espécies no mundo (CAMARGO *et al.*, 2015). Moscas e mosquitos são insetos bastante comuns e estão distribuídos em praticamente todas as regiões do planeta Terra (CARVALHO *et al.*, 2012). Possuem uma grande importância médica e veterinária, como exemplo, as moscas domésticas estão relacionadas a transmissão de várias doenças que afligem o ser humano (JACOBS, 2013). Já os mosquitos são famosos pelas fêmeas possuírem hábitos hematófagos, e sua importância médica se dá pela conhecida capacidade de transmitir doenças como a dengue, malária, chikungunya e a febre amarela. No Brasil, campanhas do combate à dengue e ao mosquito vetor *Aedes aegypti* são frequentes e constantes, e o Ministério da Saúde costuma se mobilizar com frequência em uma tentativa de diminuir os casos no país (BRASIL, 2023).

Porém, os insetos da Ordem Diptera não devem ser lembrados apenas pelas mazelas e enfermidades que são geralmente imputados. Os organismos desse grupo também são responsáveis por uma grande parcela do trabalho de ciclagem de nutrientes e da transformação de disciplina morta no ambiente (SKEVINGTON; DANG, 2002), também participam de diferentes nichos, polinizando plantas, e influenciando no controle biológico de outras espécies, com representantes parasitoides e predadores de outros insetos (CARVALHO *et al.*, 2012), podendo também trazer benefícios para o ser humano.

### 3.3 O ENSINO DE BIOLOGIA

Como a educação tende a ser um reflexo do contexto socioeconômico da época e do local (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019, KRASILCHICK, 1997, 2004) naturalmente, com o avançar do tempo, o mais comum é que novas metodologias de ensino dentro da área de ciências surjam, mudando também todo o contexto escolar

e a função da mesma dentro da sociedade, como um espelho de tais mudanças (KRASILCHIK, 1995, 2004). O ensino de Biologia em si variou bastante até a atualidade, com o programa de “Biologia” das escolas brasileiras chegando até a se assemelhar ao currículo de história natural das escolas europeias nos anos 50 (KRASILCHICK, 2004). Várias mudanças ocorreram até o ponto atual, sendo pontos importantes dessa trajetória. Em 1960, na tentativa de acompanhar a evolução da ciência e da tecnologia, tanto nos Estados Unidos da América quanto no Brasil, ocorreram movimentos que buscavam otimizar o ensino de ciências (KRASILCHICK, 2004), as decisões curriculares nesse período eram definidas pelo programa oficial do Ministério da Educação e Cultura (DISTRITO FEDERAL, 2018).

Próximo ao período de redemocratização do Brasil (pós Ditadura Militar), vários movimentos nacionais surgiram com novos conceitos e propostas para o Ensino de Biologia no país (KRASILCHICK, 1995), possivelmente tentando se distanciar das tendências tecnicistas de outras décadas, onde o foco era a formação de trabalhadores, buscando suprir necessidades dos setores produtivos do país, enquanto a formação social e histórica era colocada em segundo plano (PHILIPAKI; COSTA, 2010).

Foi somente na década de 1990 que a estrutura com que se tem familiaridade começou a surgir (KRASILCHICK, 2004). No Brasil, nos anos seguintes, houve uma crescente em torno da formação de uma base nacional comum curricular, tanto que todo o processo culminou na aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996, que regulamentaria uma base nacional para a Educação Básica no país. Nos anos de 1997, 1998 e 2000, surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio respectivamente, buscando aliar as discussões pedagógicas da época com a necessidade de parâmetros válidos para todo o país (BRASIL, 1997). Até os dias de hoje, no Brasil, o Ensino de Biologia se baseia nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular- BNCC, que teve os documentos referentes ao Ensino Fundamental e Ensino Médio homologados em 2018, este documento seria o responsável em fornecer as bases para estruturar ou reelaborar os currículos das escolas da rede pública e privada do Brasil (BRASIL, 2018).

Em especial, no Distrito Federal, em 2014 foi apresentado o Currículo em Movimento do Distrito Federal através da Secretaria de Estado de Educação do



Distrito Federal- SEEDF. O documento descreve e direciona os temas que participariam das atividades docentes dos professores, apresentando os eixos que guiariam os conteúdos abordados em sala de aula.

### 3.4 ENTOMOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Na Educação Básica, a Entomologia é comumente associada a conceitos de Ecologia e Zoologia, mais frequentemente sobre a evolução biológica e adaptações surgindo ao longo da história da vida, e a BNCC (2018) propõe, nos itinerários formativos, a possibilidade de aprofundamento em Ecologia e Zoologia:

(...) Procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, e organizar-se em torno de um ou mais dos seguintes eixos estruturantes:

I – Investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade (...) (BRASIL, 2018, p. 478).

Esses conceitos são concretizados no Ensino Médio através de aulas mais aprofundadas de Zoologia. Com isso, entende-se a necessidade de abordar conceitos de Entomologia aliado a outros conteúdos buscando a facilitação do processo de ensino aprendizagem. Referindo-se às competências específicas, ainda no Ensino Médio, pode ser encontrado no mesmo documento:

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018, p.552).

Mantendo-se à luz das diretrizes da BNCC (2018), é possível relacionar o estudo da Entomologia ao desenvolvimento das seguintes habilidades previstas na etapa do Ensino Fundamental:

(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.

(EF03CI05) Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.

(EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.)” (BRASIL, 2018, p.345).

Também é possível encontrar relação com uma das competências previstas para Ciências da Natureza no Ensino Fundamental:

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p.324).

Há entendimento dos autores desta tese de conclusão de curso do trabalho vigente de que através do estudo dos insetos, é possível auxiliar o estudante a desenvolver tais habilidades e alcançar essa competência.

Em defesa do uso dos conhecimentos da Entomologia no contexto da Educação Básica, Macêdo (2009) discorre:

Certamente, esta é uma pergunta que você deve estar se fazendo... Afinal de contas, os mamíferos são mais bonitinhos, mais “fofinhos”, e as crianças normalmente os adoram! Contudo, os insetos são extremamente abundantes e diversificados, podem ser encontrados em qualquer lugar e em quase todas as épocas do ano em nossa região. Devido à sua “onipresença”, os insetos participam de todos os processos ecológicos, sendo, portanto, essencial que o homem os conheça para melhor compreender a Natureza em seu equilíbrio e desequilíbrio, que tanto afetam o próprio homem. (MACÊDO, 2009, p.10).

Os insetos como instrumento de estudo possuem características muito vantajosas, mas uma das principais vantagens é a facilidade de contextualização. Como são organismos presentes em praticamente todo o planeta, em uma variedade de ambientes e situações, inclusive em convivência harmônica e desarmônica com o ser humano, em consonância com o que é dito por Krasilchick (2004), a contextualização do conhecimento é, de fato, importante para a significação de um conhecimento, fazendo com o que esteja sendo “aprendido” seja de fato, relevante. O

estudo de Duré, Andrade e Abílio (2018) expõe interessantes achados sobre a contextualização de conteúdos de Biologia com a realidade dos estudantes:

Os resultados encontrados na presente pesquisa, corroborando com os demais estudos da área, evidenciam que os conteúdos vinculados à área de saúde humana, com temas como o corpo humano, sexualidade e prevenção de doenças, são a área predileta dos estudantes de ensino médio, no que se refere ao componente curricular Biologia. Mostrando-nos o significativo potencial que esses temas apresentam na busca por uma maior motivação dos alunos durante as aulas uma verdadeira significação dos conteúdos. Esse grupo de temas também é o mais citado pelos alunos quando se fala da relação dos conteúdos de Biologia e o cotidiano. Os estudantes mostram uma enorme facilidade em contextualizar conteúdos relacionados à sua alimentação, conhecimentos sobre o corpo humano, prevenção de doenças, sexualidade, gestação humana, ciclo das doenças, conhecimentos gerais sobre saúde, tipos sanguíneos (...) (DURÉ, ANDRADE, ABÍLIO, 2018; p.270).

Marcondes (2018) descreve também a contextualização como um dos quatro eixos que guiam a construção do currículo da área de Ciências da Natureza na BNCC:

(...) 2. Contextualização, social, cultural e histórica das Ciências da Natureza – este eixo orienta a elaboração de currículos para o estabelecimento de relações entre os conhecimentos das ciências da natureza e contextos sociais, culturais, ambientais e tecnológicos; o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia, tendo em vista a compreensão da ciência como uma construção humana e social. (MARCONDES, 2018, p.273).

É nítido a partir dos trabalhos de Duré, Andrade, Abílio (2018) que conteúdos de Biologia com relações mais visíveis a elementos do cotidiano humano tendem a serem mais valorizados no geral, e, baseando-se também nas raízes da BNCC descrita por Marcondes (2018), é evidente influência da contextualização como um agente facilitador do processo de ensino aprendizagem.

No trecho a seguir, Silva *et al.* (2016) descrevem características muito úteis ao professor de Biologia ou Ciências Naturais quanto ao uso de espécimes entomológicos em sala de aula:

Há muitos motivos para usar os insetos em sala de aula. Primeiramente, sua enorme riqueza de espécies, diversidade de adaptações e sucesso evolutivo. São muito abundantes, podendo ser encontrados em praticamente qualquer

lugar e em todas as épocas do ano em nossa região. Possuem, em geral, tamanho reduzido e ciclo de vida curto, e passam por grandes mudanças físicas durante o desenvolvimento, sendo assim excelentes modelos para utilização em demonstrações e experimentações com objetivos didáticos, sendo fáceis de manter, manusear e criar em laboratório. Por fim, o entendimento dos insetos pode se constituir na base para uma compreensão mais ampla da natureza e de seus processos. (SILVA *et al.*, 2016, p. 14-15).

Estes aspectos podem facilitar o trabalho do docente no momento de programar suas aulas e organizar aulas práticas ou até mesmo para o preparo de novos recursos didáticos. Insetos também podem ser utilizados em temas mais abrangentes como Zoologia e Ecologia, mas também podem ser trabalhados no tema Ciclo de vida e Metamorfose (SILVA *et al.*, 2016). Entretanto, devido a sua versatilidade, insetos e Entomologia podem ser utilizados em contextos muito diferentes, dependendo apenas da avaliação do próprio educador (SILVA *et al.*, 2016).

### 3.5 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Entre as décadas de 50 e 90, novas teorias relacionadas ao processo de ensino aprendizagem também surgiram. Toma-se como exemplos a teoria construtivista de Jean Piaget (1896-1980) e a de aprendizagem significativa de David Ausubel (1918-2008). Moreira (2006) descreve o conceito de aprendizagem significativa nestas palavras:

Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade” (MOREIRA, 2006, p.17).

E Masini (2016) complementa “Aprendizagem significativa diz respeito à integração de novas informações em um complexo processo pelo qual, situado no tecido dos acontecimentos aprende e adquire conhecimento”. A partir desses pressupostos teóricos, novos conceitos e conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno irão interagir de maneira que se relacione com o cotidiano do aluno e em cada interação significativa, conceitos e ideias se tornem mais sedimentadas na sua estrutura cognitiva. Mais especificamente, subsunçores, os organizadores prévios, irão interagir com conhecimentos novos apresentados nesse processo de aprendizagem em um contexto considerado relevante pelo próprio aluno, respeitando os princípios de não-arbitrariedade e substantividade do processo de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008, 2012.) Através da interação entre subsunçores prévios e materiais potencialmente significativos, ocorre

a modificação do que já existe e também acomoda na sua estrutura cognitiva novos conceitos, estabelecendo as relações entre conhecimentos.

A partir dos fragmentos e pressupostos teóricos, é possível enxergar a necessidade de o educador se preparar, e da melhor forma que lhe for possível, fazer o levantamento do conhecimento prévio do aluno, tendo em mente que esse tem função fundamental no processo de aprendizagem. A contextualização parte do que o aluno já conhece e incorpora elementos da sua realidade ao cenário, e Krasilchick (2004) e outros autores como Duré, Andrade e Abílio (2018) levantam também a importância dessa relação entre contextualização e ensino.

### 3.6 RECURSOS DIDÁTICOS E MODELOS

Entende-se por recurso didático qualquer material com fim pedagógico que participe como facilitador do processo de aprendizagem, sendo que há uma infinidade de recursos que podem ser utilizados nesse processo, desde os materiais mais comuns como um quadro negro (SOUZA, 2007). Até algo mais complexo como a educação tende a ser um reflexo do contexto socioeconômico da época e do local (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). Desde então, a educação ainda possui elementos de um sistema “tradicional” de ensino, onde o professor é visto como uma figura que retém e detém todo o conhecimento, servindo como uma espécie de figura de autoridade para os alunos (JUSTINA; FERLA, 2016), o que acaba levando a perda de interesse dos estudantes gradualmente. Adaptações são necessárias em uma tentativa de otimizar o processo de ensino e de aprendizagem e de se adequar ao contexto da época, onde metodologias alternativas podem facilitar e muito a compreensão de temas complexos (VILHENA *et al.*, 2010).

Exemplo da necessidade adaptativa é o contexto da pandemia do SARS-Cov-2 - COVID 2019, onde muitos professores precisaram adequar seus métodos e materiais para o ensino digital, comumente optando por plataformas digitais. Portanto, é fácil relacionar que os recursos didáticos tendem a ser adaptados de acordo com o uso e seu contexto socio-político-econômico que estão inseridos (SOUZA, 2007).

Segundo Justina e Ferla (2006), a humanidade se utiliza de modelos para explicar o mundo a sua volta e os fenômenos que a cerca. Greca e Moreira (2002) e

Pietrocola (1999) descrevem a modelização como a transformação do arcabouço de teorias complexas em elementos chamados modelos. Ainda nessa linha de raciocínio, tem-se os modelos didáticos utilizados no contexto educativo, que possuem a função de representar, com suas peculiaridades e limitações, de conceitos biológicos ou componentes das ciências da natureza (KRASILCHIK, 1994).

Sobre o ensino de Entomologia, conforme as autoras: “Utilizar recursos didáticos diferentes em sala de aula tem grande importância no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, possibilitando ganho no processo educativo, não somente para o aluno, mas também para o professor, que acaba por aprender coisas novas” (NICOLA; PANIZ, 2016). Entretanto, é importante lembrar-se de utilizar os espécimes sempre que possível, pois através deles é possível também trabalhar valores importantes para a formação dos estudantes como o respeito à natureza (MACÊDO *et al.*, 2009). Infelizmente, algumas escolas sofrem com falta de infraestrutura e de materiais escolares básicos (BRASIL, 2023), o que impede o docente de exercer sua função enquanto educador de maneira adequada (PALHARES, 2023). Acredita-se que alguns cenários podem ser contornados com o uso de materiais mais acessíveis para suprir a falta de materiais em sala de aula (JUSTINA; FERLA, 2006), como a produção de modelos didáticos utilizando materiais de baixo custo (FERREIRA *et al.*, 2012). Lima *et al.* (2020) em seu estudo utilizaram modelos didáticos no estudo de Genética, construindo-os em sua maioria com alimentos e materiais comestíveis. A produção dos modelos pelos próprios alunos também tende a ser benéfica, estimulando a participação, podendo ser um auxiliador do processo de ensino aprendizagem e facilitar a visualização de estruturas (FERREIRA *et al.*, 2012; LIMA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2014).

Embora ainda não seja uma prática muito frequente trazer modelos didáticos em sala de aula (VILHENA *et al.*, 2010), no estudo da Entomologia, por muitas vezes se tratar de organismos pequenos, com estruturas de difícil visualização (PERINI, ROSSINI, 2018), principalmente se o aluno estiver inserido em um contexto onde podem faltar recursos como um microscópio ou lupa para ampliar as imagens, pode ser muito útil possuir modelos ou produzi-los. Como a realidade das instituições de ensino do país pode ser bem discrepante, vide o Censo Escolar do Ministério da Educação de 2022, em um cenário onde existe pouco ou nenhum recurso, material biológico adequado ou mal preservado, os modelos já feitos ou produzidos em sala

de aula com alunos podem ser ainda mais valiosos (MATOS *et al.*, 2009), principalmente quando o cenário mais comum é o descrito por Beserra e Brito (2012) “O tamanho diminuto de alguns exemplares, local de ocorrência ou o desconhecimento da importância ecológica e/ou econômica dos animais são fatores que tornam o aprendizado de Zoologia muito cansativo e desmotivante”.

Aliados ao estudo da Zoologia, por exemplo, onde é necessário estudar as diferenças e semelhanças morfológicas e fisiológicas dos diferentes grupos de seres vivos, é interessante trazer esse tipo de recurso (BESERRA; BRITO, 2012). O estudo de temas mais complexos pode causar desinteresse dos alunos ao lidar com tantas informações para assimilar, logo, todo tipo de recurso diferente que auxilie o professor, e ajude a despertar o interesse dos estudantes, é sempre muito bem vindo e recomendado (BESERRA; BRITO, 2012, NICOLA; PANIZ, 2016).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

O estudo foi realizado durante o período de 9 a 29 de Maio de 2023. Este trabalho contou com a participação de estudantes da Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro, mais especificamente alunos e ex-alunos da disciplina de Entomologia, ofertada como disciplina optativa para os currículos vigentes em Ciências Biológicas, no Instituto de Ciências Biológicas – IB; além de profissionais formados em Licenciatura que atuam na educação básica que também fizeram parte dos participantes.

Para selecionar participantes que estivessem cursando a disciplina de Entomologia, o contato foi feito durante as aulas da disciplina. Já para a seleção de participantes que já cursaram a disciplina, o contato foi realizado durante visitas ao Laboratório de Ecologia e Biologia de Coleópteros- LABEC, localizado no Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas da mesma universidade, bem como através de convites a colegas do curso de diferentes semestres. Ao todo participaram do estudo 19 alunos e ex-alunos.

Todos os participantes receberam as versões impressa e digital do formulário que foi utilizado com o intuito de avaliar a percepção sobre o uso de modelos didáticos

no ensino de Entomologia. Referente ao acesso do formulário, este foi disponibilizado no formato impresso e também pela tecnologia de *QR Code*, onde os participantes poderiam utilizar o leitor do *smartphone* para acessar o link com a versão digital desse mesmo formulário, que estava hospedado na plataforma Google Forms. Tanto a versão impressa quanto o *QR Code* foram oferecidos aos participantes, sendo distribuídos ao final das aulas de Entomologia da Profa. Dra. Marina Regina Frizzas no Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília. A escolha do público foi direcionada seguindo esses parâmetros pois acredita-se na possibilidade de abranger pontos de vista variados acerca do tema de pesquisa, e pode acabar enriquecendo os dados coletados, já que possuirá indivíduos que participam de esferas diferentes do ensino, conseqüentemente, trabalhando com públicos de diferentes idades e com experiências igualmente diferentes.

#### 4.2 PESQUISA QUALITATIVA: FORMULÁRIO

Para este trabalho, foi feita uma pesquisa diagnóstica qualitativa que busca entender os estudados e sua visão a partir das análises dos registros fornecidos (BOGDAN; BIRKLEN, 2004). É de caráter descritivo pois descreve as características de um determinado fenômeno, e buscou proporcionar o levantamento de opiniões destes sujeitos (MAIA, 2020), podendo ser também descrita como uma pesquisa de caráter exploratório, pois utiliza do registro de impressões, opiniões, e através desses registros fazer suas análises (VIEIRA, 2009).

A pesquisa de cunho qualitativo lida com questionamentos e situações onde variáveis mensuráveis não descrevem adequadamente a essência dos dados, muitas vezes em cenários humanos permeados de significados, motivos ou aspirações (MINAYO, 2007). Utiliza-se normalmente esse tipo de abordagem pois os dados costumam ser ricos em descrições e detalhes sociais, que dificilmente podem ser tratados estatisticamente (BOGDAN; BIRKLEN, 2004).

O formulário foi fornecido em diferentes momentos ao longo do período de três semanas, pessoalmente, no Instituto de Ciências Biológicas- IB, também à distância, através do contato por Whatsapp, e durante o final de uma das aulas de Entomologia da Profa. Marina Regina Frizzas. O período de recolhimento de respostas ocorreu entre os dias 8 e 29 de maio de 2023.



Para o registro do ponto de vista dos participantes sobre o uso de modelos didáticos no geral e seu uso específico no contexto da disciplina de Entomologia, foi utilizado um formulário com 14 perguntas, sendo 11 discursivas e 3 objetivas. O formulário foi feito com questões quantitativas e qualitativas (VIEIRA, 2009), para quantificar, como exemplos, dentre os participantes, quantos já tiveram contato com um modelo didático previamente; qualitativamente, como seria produzido um modelo didático adequado para uso na disciplina de Entomologia. A maioria das questões eram discursivas para proporcionar um espaço maior para cada indivíduo desenvolver suas ideias sem precisar se preocupar com o tamanho das respostas, que podem ser um limitante e acabar por ocultar informações relevantes para o estudo. O formulário possuía também algumas perguntas objetivas, que geralmente não precisam de tanto detalhamento e apenas as alternativas oferecidas parecem suficientes para responder às questões. Para a produção de um bom questionário, é necessário o estudo prévio e o planejamento (VIEIRA, 2005), no intuito de poder aproveitar da melhor forma possível da utilização da metodologia, para tanto buscou-se um “equilíbrio” entre as perguntas com alternativas e as discursivas, para o preenchimento ser o menos laborioso possível, porém recolher todos os dados relevantes para a pesquisa.

O formulário foi estruturado com questões de dois tipos, de múltipla escolha e questões discursivas, ambos os tipos com temáticas diferentes. Abaixo apresenta-se o quadro de relação entre as perguntas utilizadas e a motivação por trás de cada uma (Figura1). Todos os participantes receberam o formulário para o registro das repostas, e a partir delas foram extraídos os dados almejados para discussão e análise deste trabalho de conclusão de curso. Na apresentação do documento, apresentou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A), com todas as informações necessárias para o leitor sobre os possíveis riscos e que tipo de informações seriam coletadas. A privacidade e o anonimato foram mantidos durante todo o processo de pesquisa, algo que foi reforçado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Quadro 1 - Quadro com as perguntas que compõem o formulário do estudo.

Pergunta	Motivo
Q 1: Em que etapa você está?	Levantamento das características do público da amostra
Q2: Qual o grau?	Levantamento das características do público da amostra
Você gosta de Insetos ou de Entomologia?	Levantamento das características do público da amostra
O uso de modelos didáticos pode ser mais adequado em qual etapa de ensino (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior)? Por que?	Analisar o ponto de vista do participante sobre o uso de modelos didáticos
Você acha que as atividades e os materiais usados na sua instituição são adequados para o ensino de Entomologia? Explique.	Levantar a opinião do público sobre a qualidade dos recursos disponíveis para estudo
Você já cursou ou está <i>cursando outra disciplina relacionada</i> a área de Entomologia? (Ex.: Zoologia de Invertebrados, Biologia de Coleópteros etc) Se sim, qual?	Levantamento das características do público da amostra
Na sua visão, se existe, qual a importância do estudo da Entomologia?	Verificar qual o ponto de vista dos participantes sobre a importância (se existir) do estudo da Entomologia
Você acha que modelos didáticos podem ser ferramentas úteis para o ensino? (Sim, não e o porquê).	Analisar o ponto de vista do participante sobre o uso de modelos didáticos
Como modelos didáticos podem ser usados na disciplina de Entomologia?	Verificar meios de uso potencial para os modelos didáticos na disciplina de Entomologia
Você já utilizou modelos didáticos antes? Se sim, quando?	Conhecer as experiências prévias dos participantes

Ao seu ver, existem limitações do uso de um modelo didático em sala de aula?	Analisar o ponto de vista do participante sobre o uso de modelos didáticos
Na sua perspectiva, você acha que a coleção e outros recursos disponíveis são suficientes ou contemplam as necessidades do estudo de Entomologia?	Entender a visão do entrevistado sobre o uso dos recursos da instituição
Se um modelo didático fosse confeccionado para atender as principais dificuldades/demandas dos estudantes de Entomologia, como ele seria?	Encontrar padrões sobre os materiais considerados adequados para estudo na disciplina

Fonte: Autor

#### 4.3 OS MODELOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

Foram utilizados quatro modelos didáticos no total. Três deles foram cedidos por empréstimo pelo Laboratório de Ensino de Ciências – LEC, localizado no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade. Esses modelos foram construídos por outros alunos da graduação e estão armazenados na coleção didática do Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas – NECBio/IB. Consistiam em três tipos distintos de insetos, representando uma mosca (Diptera: Brachycera) e um mosquito hematófago (Diptera: Nematocera), ambos da mesma Ordem; o terceiro seria uma união entre um livro e um modelo mostrando a anatomia interna de uma abelha (Insecta: Hymenoptera) (Figuras 4, 5 e 6). O último modelo utilizado representava um besouro rola-bosta (Coleoptera: Scarabaeidae), que foi construído com a intenção de agregar à variedade de insetos utilizados no estudo.

O objetivo de apresentar alguns modelos didáticos foi de os participantes terem suas primeiras impressões sobre este tipo de recurso, se familiarizando com o conceito de modelos didáticos, e examinando sua aplicabilidade no contexto do ensino de Entomologia, oferecendo aporte para responder às perguntas propostas no questionário (Figura 1).

O modelo didático do rola-bosta foi construído por César Leão, taxidermista e artesão do Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, que construiu o

modelo utilizando como material referência o besouro rola-bosta da espécie *Coprophanaeus ensifer* (Germar, 1821), um dos maiores besouros descrito no Brasil e muito abundante no bioma Cerrado. Esse besouro pode atingir até 50 mm de comprimento, possui coloração verde/azul metálica e chifres bastante proeminentes. Sendo, portanto, um modelo bastante adequado devido ao tamanho, abundância e coloração atrativa para trabalhar conceitos de Entomologia (Figuras 2 e 3).

Figura 1 – Fotografia de modelo didático construído a partir da espécie de besouro *Coprophanaeus ensifer*.



Fonte: Autor

Figura 2 – Fotografia de Rola-bosta da espécie *Coprophanaeus ensifer* registrado na natureza.



Fonte: <https://www.portal.zoo.bio.br/media370>

Esse modelo didático foi produzido a partir de um espécime de *C. ensifer*, que conta com exemplares na coleção entomológica do Departamento de Zoologia (DZUB). Foi fornecido um indivíduo da coleção para o artesão, que foi guiado para dar ênfase na morfologia externa do besouro rola-bosta no modelo que foi construído.

Utilizando das medidas do corpo do inseto, foi produzido um projeto em forma de ilustração com os ângulos frontais e laterais em escala para poder estimar o tamanho do produto final e dos componentes. Foi utilizado papel alumínio amassado para fazer a parte interna do modelo didático, utilizando do desenho inicial como guia, até formar o volume estimado do modelo, e cobrindo toda essa estrutura, para aumentar a resistência e dar sustentação, ela foi revestida com papel *craft*, obtido através da mistura com cola branca. Depois do revestimento, foi realizada outra etapa focada em aumentar a resistência do material, empregando a mistura de fibra de vidro com resina poliéster. A mistura é catalisada em questão de minutos e transforma a estrutura em um resultado que lembra plástico.

Após essas etapas, foi utilizada uma mistura de massa plástica, resina e carga, uma espécie de talco, empregada para que haja maior rendimento do material e para que fique também mais maleável. Ainda utilizando essa mistura, foi feita a modelagem

do material, principalmente os apêndices externos. Utilizando massa de biscoito, alguns detalhes no élitro, aparelho bucal, os olhos compostos e outros foram feitos. Esse recurso é preferido para utilização pois é mais fácil de manusear e fazer esse tipo de trabalho.

Por fim, foram utilizados primer, para preparar a estrutura para receber a tinta, tintas spray na cor preta em toda a base do besouro. Para o efeito iridescente tintas acrílicas verde, roxa e azul cintilantes foram empregadas em diferentes momentos e locais. Para adequar o tom, finalizando o projeto, utilizando de um pincel, betume, subproduto do petróleo, foi espalhado na superfície do modelo didático.

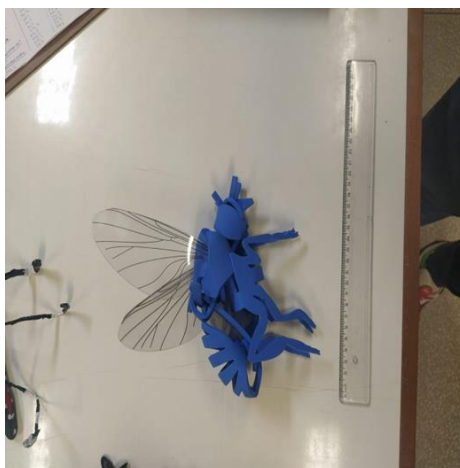
Figura 3 - Fotografia de modelo didático em forma de livro com enfoque na anatomia interna de uma abelha (Insecta: Hymenoptera)



Fonte: Autor

O foco do modelo de himenóptero é claramente o de mostrar o funcionamento dos sistemas da anatomia interna do inseto (Figura 4), que pode ser usado para estudo de similaridades e diferenças com outros organismos da Classe.

Figura 4 - Fotografia de Modelo didático feito em EVA a partir de uma mosca (Diptera: Brachycera)



Fonte: Autor

Este material tem um aspecto mais lúdico e interativo, pois suas “peças” são montadas e encaixadas, além do material ser macio, ter cor chamativa e passa uma sensação agradável ao toque (Figura 5).

Figura 5 - Fotografia de Modelo didático do mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Nematocera) confeccionado em biscuit.



Fonte: Autor

A compreensão de aspectos básicos de saúde pública e intervenções para a prevenção de doenças é apontada como objetivo de aprendizagem do Ensino Médio pelo Currículo em Movimento do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2018). Neste

modelo é possível observar a representação de um exemplar bastante conhecido pela maioria das pessoas, é um mosquito hematófago que faz parte do cotidiano de praticamente todos. Nele, é possível ver uma fêmea (Figura 6), pois esta utiliza do sangue como recurso para oviposição e, conseqüentemente podem transmitir doenças como dengue, chicungunha e zika (BRASIL, 2010). O uso desse modelo pode auxiliar no processo de reconhecimento desses vetores a partir do reconhecimento de estruturas (DANTAS *et al.*, 2016). Muitas formas de prevenção dessas doenças são extremamente simples, como tampar reservatórios de água, incluir areia nos pratos dos vasos de plantas e utilizar roupas que dificultam o acesso do mosquito à pele (BRASIL, 2010).

#### 4.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

Os dados fornecidos pelo formulário foram analisados segundo a descrição de Marconi e Lakatos (2003), buscando decompor as informações coletadas, e encontrar relações entre os componentes das falas com o contexto estudado. Com estas informações, houve a separação em categorias de acordo com os teores das respostas. Os dados que puderam ser quantificados, acompanharam porcentagens ou representações gráficas em forma de figuras nos textos. As qualitativas, em sua essência, foram separadas em grupos quando possível, e discutidas de acordo com a literatura consultada.

Apenas para facilitar o processo de análise, os entrevistados foram identificados com números respectivos a ordem de entrega dos formulários e a palavra “entrevistado” para manter seu anonimato e poder relacionar suas respostas com a pergunta apresentada. As questões do formulário foram identificadas com o fragmento referente a pergunta e destacado em *itálico*.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 19 pessoas participaram do estudo. A partir dos dados registrados na questão “*Em que etapa você está?*”, 73% da amostra é formada em Ciências Biológicas, enquanto 27% ainda se encontra na situação de graduando. Dentre os participantes, 47% faz Licenciatura em Ciências Biológicas, 37% Bacharelado e 16% ambos os graus.

Quanto a afinidade dos entrevistados com Entomologia e insetos no geral (“*Você gosta de Insetos ou de Entomologia?*”), como esperado, a maioria tem uma boa relação com o estudo de insetos e com os mesmos, correspondendo a 84% dos participantes. Apenas 16% relata ter uma opinião neutra ou não formada a respeito. Nesta pergunta, nenhum participante declarou não gostar de Entomologia.

Na pergunta “*O uso de modelos didáticos pode ser mais adequado em qual etapa de ensino (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior)? Por que?*”, 53% das respostas dos entrevistados aponta para uma preferência de uso durante todos os segmentos de ensino:

Acho que podem ser usados em todas as etapas citadas, mas abordando em graus de informação diferente. No ensino fundamental poderia ser para abordar a diversidade e os modelos são bem interessantes para crianças pequenas. No ensino médio os modelos são bons para caracterizar artrópodes de maneira geral. Já no ensino superior, eles podem ser utilizados para indicar a morfologia de uma forma didática, bem mais aprofundada. (Entrevistado 1).

Em todos, porque qualquer material que auxilie no entendimento dos alunos é importante e independente da etapa de ensino que esteja (Entrevistado 7).

Em todas as etapas. Os modelos são úteis para a elucidação dos conteúdos ministrados, e devem seguir as barreiras ditadas pelos currículos de cada etapa de ensino, respeitando a profundidade de cada conteúdo (Entrevistado 10).

Nota-se que a percepção desses entrevistados se pauta, dentre outros fatores, no nível de aprofundamento da disciplina e as possíveis habilidades a serem desenvolvidas. Visto a variedade de contextos com que modelos didáticos podem ser empregados (FERREIRA *et al.*, 2013; JUSTINA; FERLA, 2006; LIMA; CAMAROTTI, 2015; MATOS *et al.*, 2009; VILHENA *et al.*, 2010).

Algumas afirmativas sugerem utilizar os modelos visando diferentes complexidades de informação. Infere-se que o mesmo conteúdo pode ser utilizado em diferentes etapas e níveis, aproveitando os conhecimentos prévios do aluno aliados a contextualização, quando associado a um novo conteúdo apresentado pelo professor, irá ganhar um novo significado, diante disso, o aluno terá maior afinidade e facilidade em memorizar o conteúdo (AUSUBEL, 2000; DURÉ; ANDRADE, ABÍLIO, 2018). Concomitantemente, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) e a BNCC (2018) uma das finalidades do ensino médio é a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos.

Conforme o exposto na BNCC (BRASIL, 2018), o ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental deve promover situações nas quais os alunos possam desenvolver e utilizar ferramentas, incluindo as imagens e modelos, para análise e representação de dados, além de aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente e de modo significativo, o conhecimento científico.

Parte dos entrevistados que apontaram o ensino fundamental como etapa ideal para a utilização dos modelos, levantou a possibilidade de utilizar esses materiais como instrumento de ludicidade em sala de aula:

Ensino fundamental e dependendo do modelo no ensino médio também, pois é mais interativo e atrativo, auxilia na aprendizagem de forma lúdica. (Entrevistado 3)

Ensino Fundamental, acredito que o lúdico dos modelos didáticos tenha uma maior eficiência nessa etapa. (Entrevistado 2)

Para Modesto (2014) a ludicidade auxilia na construção do conhecimento, pois torna a aprendizagem um processo prazeroso e natural de aprendizagem, além de favorecer a formação de vínculo entre professor e aluno. A BNCC também relaciona o lúdico com os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento dentro da seção destinada à educação infantil (BRASIL, 2018).

Sobre a ludicidade na infância, Silva *et al.* (2019) destaca:

(...) reflexões sobre a importância da ludicidade no processo ensino aprendizagem, destacando a relevância desse trabalho para o desenvolvimento da criança no ambiente da sala de aula. O brincar, desenvolve o senso crítico 40% 20% 20% 20% Quais são os métodos lúdicos que mais lhe favorecem no contexto do dia a dia? Leitura de contos Jogos Brincadeiras Músicas e o senso de justiça e respeito a regras. Oportuniza

momentos de aprendizagem significativa de forma prazerosa, quando utilizado de maneira séria e correta (SILVA *et al.*, 2019).

Apenas um dos entrevistados apontou o uso de modelos didáticos enquanto estratégia para contornar a carência de laboratórios e outras estruturas em instituições de ensino básico: “Fundamental e Médio, porque é onde há menos estrutura e laboratórios.” (Entrevistado 14)

Na questão “*Você acha que as atividades e os materiais usados na sua instituição são adequados para o ensino de Entomologia? Explique.*” Obteve-se respostas interessantes:

Sim. Temos contato com muito materiais para o estudo da disciplina. As aulas práticas são super importantes para a fixação do conteúdo. (Entrevistado 5)

Sim!! Pq mexemos com insetos de verdade e isso facilita no ensino aprendizagem por ter contato real com o animal então conseguimos sair da matéria aprendendo exatamente como ele é. (Entrevistado 7)

Acho, fazemos coletas e montagem de insetos, bem como visualizar coleções já prontas, o que ajuda na identificação destes animais e consequente construção do conhecimento sobre eles. (Entrevistado 8)

Sim, dispomos de espécimes preservados para observação. (Entrevistado 9)

Visto que todos esses participantes frequentam a Universidade de Brasília, pode-se esperar que tenham mais acesso a esse tipo de recursos.

Entretanto, essa não é a realidade de todas as instituições, principalmente quando o foco da discussão é a realidade das escolas da rede pública quando comparadas às escolas da rede privada de ensino (BRASIL, 2023).

Em algumas instituições, os materiais foram considerados insuficientes.

Não, falta materiais um pouco mais interativo. (Entrevistado 1)

Não. O material disponível na sala de aulas práticas do instituto de biologia mostra defasagem de grupos e espécimes fixadas. (Entrevistado 10)

sim, apesar das faltas de recursos inegável nas instituições públicas, o laboratório consegue prover o material necessário e suficiente para promover o aprendizado. (Entrevistado 6)

Parcialmente. Creio que a coleção didática poderia ser incrementada para melhor abordar determinados conteúdos, especialmente referentes à anatomia interna dos insetos. (Entrevistado 19).

A situação não é unânime, embora apareçam algumas respostas com ressalvas, os aspectos mais elogiados foram as aulas práticas realizadas na disciplina em si. Sabe-se da importância dessas atividades, mais especificamente experimentos investigativos, que onde há participação plena dos estudantes (CAMPOS; NIGRO, 2009), são ferramentas complementares essenciais que devem ser incorporadas no ensino de ciências (PACHECO, 2006). Ainda falando sobre atividades práticas, é um

momento de interação e contextualização com problemas existentes no cotidiano (GUIMARÃES, 2009).

Na pergunta “*Você já cursou ou está cursando a disciplina de Entomologia?*”, a maior parte dos entrevistados já havia cursado a disciplina, totalizando 53% da amostra, enquanto 26% nunca fizeram nenhuma disciplina relacionada, e apenas 21% estava cursando naquele semestre.

Sobre a importância do ensino de Entomologia (Q8), a relevância ecológica dos indivíduos foi destacada, tendo como justificativas fatores como a ciclagem de nutrientes e a polinização.

Insetos são parte fundamental dos ecossistemas florestais e urbanos. O entendimento de sua biologia e ecologia torna a entomologia uma ciência fundamental para a evolução dos processos humanos, possibilitando o controle de pragas, o cultivo de insetos de interesse e o equilíbrio do meio ambiente (Entrevistado 10).

Os insetos influenciam em toda a ciclagem de nutrientes do ecossistema, cadeia alimentar tem importância econômica, médica e alimentícia, então estão presentes no nosso cotidiano além de serem seres sensíveis ao ambiente e por isso percebem mais facilmente as mudanças globais que podem modificar seu comportamento e em razão disso, outros animais também (Entrevistado 7).

Esses serviços ecossistêmicos prestados pelas comunidades de insetos estão relacionados frequentemente com a sobrevivência humana, direta ou indiretamente (SCHOWALTER; NORIEGA; TSCHARNTKE, 2018; GULLAN; CRANSTON, 2012), sendo notável suas influências em diferentes esferas que compõem a sociedade. Estes serviços ecossistêmicos relacionados a insetos, como por exemplo, ciclagem de nutrientes, polinização e parasitismo, podem inclusive ter valor econômico agregado que pode ser estimado (LOSEY; VAUGHAN, 2006).

Outro fator relevante apontado foi a compreensão dos indivíduos enquanto vetores de doenças: “Sim, o estudo da entomologia é importante para controle biológico na transmissão de doenças e também no controle contra pragas” (Entrevistado 3).

No Brasil é possível observar a ocorrência de doenças conhecidas como todo um espectro de arboviroses onde mosquitos são vetores: Dengue, Chikungunya, Febre Amarela e Zika, além das causadas por protozoários como a Doença de Chagas (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2020; BRASIL, 2005). Compreender os hábitos dos insetos pode auxiliar na prevenção de doenças que são transmitidas por eles. Por

exemplo, entender o ciclo reprodutivo do *Aedes aegypti* é fundamental para a conscientização da população e a implementação de políticas públicas que evitem os focos de reprodução do mosquito evitando a água parada (ESPÍRITO SANTO, 2019). Também, dentro da BNCC, é descrita a seguinte habilidade na seção do 8º ano do Ensino Fundamental II:

(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (BRASIL, 2018, p.348)

A partir desse fragmento, aliado as diretrizes da BNCC, o uso de modelos pode auxiliar no desenvolvimento de tal habilidade.

Na pergunta “*Você acha que modelos didáticos podem ser ferramentas úteis para o ensino? (Sim, não e o porquê).*”, dentre as justificativas pode ser elencada a facilidade de visualização e o fato dos mesmos chamarem a atenção dos alunos. A relevância dos modelos didáticos para promover a inclusão de não videntes também foi apontada.

Sim. Porque possibilitam uma visualização mais clara das estruturas a serem observadas, além disso a própria construção dos modelos por parte dos alunos pode ser uma proposta de aprendizagem com participação ativa. Concomitantemente os modelos didáticos podem auxiliar na aprendizagem dos alunos com deficiência visual através do tato. (Participante 18)

Estes modelos, quando bem preparados, podem auxiliar na visualização de estruturas e detalhes muito difíceis de se enxergar sem equipamentos. Toda a produção dos modelos pode ser guiada com algum propósito, podendo ser utilizado para apresentar diferentes funções ou finalidade, podendo até mesmo incluir, durante a sua produção, de características que favoreça a inclusão de alunos não-videntes ou com baixa visão. (BESERRA; BRITO, 2012; PERINI; ROSSINI, 2018; TAVARES *et al.*, 2022).

É notável que existem similaridades nos pontos de vista entre os participantes que fazem parte da licenciatura:

Sim. Modelos didáticos são, comprovadamente, formas lúdicas de aprendizado. A utilização desses modelos torna o ensino mais didático e libertador, principalmente para aqueles que apresentem dificuldades nos temas relacionados” (Entrevistado 10, Licenciatura)

Sim. Proporciona a nós professores uma forma de tornar mais palpável a anatomia dos indivíduos a qual os modelos se referem e talvez lidar com aquelas pessoas que teriam medo ou "nojo" de tocar nos indivíduos na vida real. (Entrevistado 8, Licenciatura)

Sim! Qualquer material que facilite a aprendizagem de alunos é útil e muito bem vindo mesmo que pra alguns não funcione para outros vão funcionar muito bem, tem alunos que só aprendem com esse tipo de metodologia" (Entrevistado 7)

É possível enxergar uma preocupação comum com a inadequabilidade de métodos tradicionais de ensino, com os alunos que acabam por não conseguir aprender utilizando os recursos convencionais e as aulas expositivas, que são muito presentes nas salas de aula no geral (VILHENA *et al.*, 2010). Nesses casos, aliados de metodologia adequada e um planejamento, tendo em mente as limitações de um modelo didático, é possível tornar a aproximação ao objeto de estudo algo mais simples e possível (DANTAS *et al.*, 2016; KRASILCHIK, 2004).

Na pergunta "*Como modelos didáticos podem ser usados na disciplina de Entomologia?*", diferentes sugestões foram levantadas, como utilizar de forma complementar a uma explicação ou a própria visualização dos modelos para assimilação de estruturas presentes. Grande parte das sugestões envolve conhecimentos de Zoologia, especialmente morfologia.

Assim como visto nos modelos didáticos feitos pelo aluno responsável por essa pesquisa, podem ser utilizados para mostrar a anatomia geral externa e interna dos insetos. (Entrevistado 10)

Fabricação de miniaturas, podem ser usadas para exemplificar a separação de cabeça, tórax e abdômen. (Entrevistado 2)

Os modelos podem ser utilizados para comparação, desta forma os alunos podem visualizar seres diferentes e observar o que eles têm em comum e por que são classificados como insetos. Por exemplo, eles podem reparar no número de apêndices, de pernas, a presença de asas, entre outras características. Além disso, a observação de um modelo sozinho pode ser o suficiente para observar tais estruturas que no dia-a-dia podem não ser notadas, por pouca afinidade com os animais (alguns alunos podem ter medo ou nojo) e até pelo tamanho deles." (Entrevistado 18)

Como demonstração, durante a explicação ter um modelo que auxilie junto dela; explicando e mostrando as estruturas juntas, acho que assim ajuda bastante na aprendizagem. (Entrevistado 7)

Na pergunta “*Você já utilizou modelos didáticos antes? Se sim, quando?*” as respostas foram divididas da seguinte forma: 37% já havia utilizado em alguma ocasião, 56 % nunca utilizaram, e 9% não se recordava. Como Vilhena *et al.* (2010) já havia descrito antes, a maior parte dos recursos utilizados em sala de aula são os mais tradicionais como o uso do quadro e giz.

Uma grande parcela dos participantes nunca teve contato com modelos didáticos até o momento da pesquisa, o que remete a realidade da maioria dos alunos da educação básica, submetidos ao Modelo Didático Tradicional, onde o professor, geralmente, passa seus “ensinamentos” de forma transmissiva e expositiva (LIMA; VASCONCELOS, 2006). Nesse cenário, o livro didático é o recurso pedagógico principal que baseiam a prática docente, raros são os planejamentos de ensino que envolvem metodologias práticas (LIMA; VASCONCELOS, 2006). Os modelos didáticos, como são considerados recursos didáticos, isto é, facilitadores do processo de ensino aprendizagem (FERREIRA *et al.*, 2012), podem ser utilizados como uma ponte entre os organizadores prévios (MOREIRA, 1982) e os conhecimentos novos, por vezes, durante o processo de aprendizagem significativa, recursos adequados podem ser utilizados durante esses momentos para auxiliar o processo de construção das relações entre conhecimentos (MOREIRA, 2012), no momento em que, por exemplo, observar espécies que ocorrem no dia a dia com outras que podem ser vistas em sala de aula.

Os entrevistados que responderam já haviam utilizado em outras ocasiões, dividiram-se em dois grupos: o contato correu durante a etapa da Educação Básica seja como educador ou aluno, e o outro grupo teve o contato durante componentes do currículo da graduação:

Sim. Em aulas de ensino fundamental e médio. Modelos de ecossistemas, paisagens, células e etc. (Entrevistado 10)

Sim. Em um componente curricular onde eu simulei uma aula sobre os fungos. (Entrevistado 18)

Sim, nas minhas aulas de zoo dos invertebrados. (Entrevistado 13)

Sim, em uma aula de biofísica sobre proteínas. (Entrevistado 1)

Sim, tanto como estudante quanto como docente. Me lembro de utilizar modelos em algumas aulas durante o EM (de química e Biologia), porém bem raras. Durante a graduação realmente não me recordo de algum professor/a usar modelos.... Exceto pela disciplina de modelagem didática (optativa) que

visou a construção de modelos. Além disso já dei aulas no ensino médio e fundamental (pelo PIBID-Bio e Estágio em Docência) utilizando modelos didáticos e incentivando os alunos a criarem modelos em aula. (Entrevistado 19).

Sobre a pergunta "Ao seu ver, existem limitações do uso de um modelo didático em sala de aula?", 47% disseram que elas existem, e apenas 10,53% crê que não há. As respostas são bem descritivas quanto a quais tipos de limitações a utilização de modelos apresentaria: "Para mim, a limitação dos modelos está relacionada com o fornecimento de recursos para sua fabricação. Professores não deveriam retirar de sua renda para a criação de modelos didáticos." (Entrevistado 10)", "As limitações do modelo didático se referem a como os alunos poderão interagir com ele, sua disponibilidade para uso, dentre outros fatores." (Entrevistado 1), "Sim, limitações financeiras, já que não existem muitos recursos disponíveis para sua confecção." (Entrevistado 4), "A própria construção deles, transporte e manutenção" (Entrevistado 16), "Sim, limitações financeiras e as vezes de tempo" (Entrevistado 3). A partir desses fragmentos, pode se depreender que as maiores limitações estão relacionadas ao tempo de produção, custo e erros estruturais variados, como a confecção não fidedigna dos detalhes importantes para identificação presentes na morfologia externa do inseto. O tempo de produção realmente é um fator importante ao decidir confeccionar um modelo didático, porém, ao utilizar materiais duráveis, a tendência é que esses modelos possam ser usados várias vezes até ser necessário produzir outros modelos ou ter que repor antigos. É importante lembrar que muitas vezes não é necessário utilizar-se de materiais caros. Existem bons trabalhos feitos com recursos de baixo custo (FERREIRA *et al.*, 2013, MATOS *et al.*, 2009; VELLOSO *et al.*, 2021)

A categoria "outros", foi organizada para separar os dados que não se encaixavam em nenhuma das outras categorias como tempo de produção ou transporte. Assim, os exemplos de respostas que não se encaixaram em nenhuma outra categoria:

Sim, só o modelo didático não adianta, precisa da teoria. (Entrevistado 15)

Sim. Acho que um modelo didático pode se adequar mais ou menos dependendo das condições de cada turma e ambiente de ensino. (Entrevistado 17)



Quanto às coleções disponíveis e outros recursos empregados nas aulas, foi questionado se estes contemplam as necessidades dos estudantes de Entomologia. Na pergunta *“Na sua perspectiva, você acha que a coleção e outros recursos disponíveis são suficiente ou contemplam as necessidades do estudo de Entomologia?”*, estas foram algumas respostas:

A coleção e os recursos são suficientes para o estudo de entomología. Mas um modelo didático incrementaria o ensino. (Entrevistado 1)

São importantes e auxiliam muito. Modelos de anatomia interna de algumas ordens também seriam de grande ajuda. (Entrevistado 12)

Acho que uma ferramenta não é suficiente, mas o conjunto delas: coleções, modelos, vídeos etc. (Entrevistado 13)

Acho que novos recursos são sempre bem vindos e poderiam ajudar sim, não diminuindo a importância da coleção. (Entrevistado 17).

Creio que ainda não são suficientes e poderia melhorar. É muito difícil manter as aulas utilizando o material de coleção pois a cada semestre estes são danificados e precisam constantemente de reposição, além de ser difícil compreender alguns tópicos como anatomia interna por meio de imagens (visto que fazer práticas em sala utilizando os insetos pode gerar vários problemas, e também seria mais uma quantidade extra de bichos coletados para tal.). Neste caso em especial modelos seriam muito úteis. (Entrevistado 19)

Como indicado pelos entrevistados, o uso de recursos não convencionais ou no mínimo diferentes dos habituais, como por exemplo o quadro e o giz, slides, que são bastante comuns, podem acabar ajudando e enriquecendo as aulas expositivas (SANTOS; BELMINO, 2013). Ainda sobre esse aspecto:

A utilização de instrumentos, resultantes das novas tecnologias, em sala de aula surge com o intuito de preencher os espaços deixados pelo ensino tradicional, a fim de favorecer aos educandos a ampliação de seus horizontes, isto é, de seus conhecimentos, fazendo dos estudantes agentes participativos do processo de aprendizagem. (SANTOS; BELMINO, 2013)

Tendo isso em mente, enquanto protagonistas do seu próprio processo, os alunos têm melhores capacidades para decidir os caminhos pelos quais querem percorrer (AUSUBEL, 1992), ou seja, formando seus próprios questionamentos, tomando suas decisões, para responder perguntas que considerem relevantes, aproximando-se da aprendizagem significativa. Entretanto, ainda assim são necessários um acompanhamento e um planejamento do educador para que forneça

situações e meios para que cheguem em seus objetivos, tentando sempre aproximar o cotidiano do aluno dos problemas em sala de aula (OLIVEIRA, 2005).

No item “*Se um modelo didático fosse confeccionado para atender as principais dificuldades/demandas dos estudantes de Entomologia, como ele seria?*”, os entrevistados mencionam aspectos visuais, como tamanho e cor, além de salientar a importância da similaridade do modelo com as espécies representadas:

Seria confeccionado com cores que remetem ao real e deixaria evidente as estruturas para serem identificadas (Entrevistado 4).

Seria de um tamanho adequado, menos que não seja fidedigno ao real, colorido pois cores auxiliam na memorização, e também diversos com mais de um tipo ou espécie (Entrevistado 3).

É evidente a preocupação de manter elementos que remetam ao objeto real e também a presença de características que facilitem a inclusão, e favoreçam o processo de ensino aprendizagem (FERREIRA et al, 2012; LIMA et al, 2020).

Na visão de uma parcela de entrevistados, seria importante construir uma versão ampliada dos insetos para melhor visualização.

Modelos amplificados, tanto para análise da anatomia externa ou interna. Alguns insetos são muito pequenos, então, caso não tenham lupas, seria um método super importante. (Entrevistado 5)

Grande, representando as principais estruturas (antenas, asas e os 3 pares de pernas) e a presença de mecanismos para articulação dos apêndices. Dessa forma, daria para mostrar os segmentos, pra exemplo, das pernas (fêmur, Tibia, etc). (Entrevistado 14)

Um modelo grande, de fácil visualização, e com o máximo de estruturas possíveis. (Entrevistado 12)

Seria interessante, segundo os entrevistados, trazer modelos maiores, podendo assim serem representados mais detalhes nas estruturas importantes para identificação dos insetos, como as antenas e seus componentes, asas e também as pernas e seus formatos por exemplo. A maior preocupação é a visualização de elementos importantes na morfologia externa que em alguns momentos pode ser prejudicada (FERREIRA et al., 2012)

Existe uma vasta gama de recursos didáticos que podem ser utilizados durante o ensino de ciências no geral (KRASILCHIK, 2004), não é diferente quando se trata apenas de Entomologia, visto todos os materiais que podem ser empregados, em uma

universidade bem subsidiada, como é o caso da Universidade de Brasília, os professores e alunos têm vários destes a disposição, caixas entomológicas e coleções, que são ideais para aulas práticas e para estudos em sala, além dos já conhecidos aparelhos de mídia, projetores e TVs, que podem ser utilizados tanto para passar vídeos e documentários inteiros como também para mostrar imagens em alta resolução. Entretanto, muitos desses recursos mencionados dependem majoritariamente de capital, e, em vários relatos sobre as condições de ensino em escolas da rede pública de ensino, é extremamente comum ver relatos de sucateamento, falta de material escolar ou más condições de conservação do patrimônio escolar (BRASIL, 2023; PALHARES, 2023). Logo, em locais onde não há muitas oportunidades de mediar o contato com exemplares de animais vivos, por exemplo, o uso de modelos didáticos pode ser adequado para mostrar o funcionamento de estruturas, morfologia e outros aspectos biológicos (DANTAS *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2012; LIMA *et al.*, 2020; VILHENA *et al.*, 2010).

Quanto a Entomologia, ainda em relação com o fator limitante que é a falta de recursos operacionais, como exemplo, uma caixa entomológica com bons exemplares ou em condições adequadas de preservação, ou a falta de um microscópio para visualizar estruturas menores; nesses casos pode-se empregar o uso de modelos didáticos de insetos para suprir eventuais necessidades de material que um professor possa encontrar (MATOS *et al.*, 2009; PALHARES, 2023; SANTOS; ANDRADE, 2020).

Com a possibilidade de serem confeccionados mediante diferentes demandas, é possível contornar a falta de adaptação de materiais para estudantes com necessidades especiais, utilizando de diferentes sentidos para “preencher” lacunas que outros recursos possam acabar deixando, todavia, até para a produção destes materiais, não basta só a criatividade, estudos são necessários para otimizar a construção de material adequado para esse tipo de público. Dito isso, ficam as recomendações para futuras pesquisas sobre a adaptação deste tipo de recursos didáticos para não-videntes.

## 6 CONCLUSÃO

Baseado nos dados obtidos com o grupo de pesquisa, foi possível verificar que os modelos didáticos são instrumentos importantes de ensino e aprendizagem tanto para a Entomologia quanto para outros conteúdos. Existe um papel lúdico, que também pode ser inclusivo, dentro da sala de aula de Entomologia e fora da mesma, podendo servir de apoio com o uso de outros materiais e técnicas, além substituírem uma eventual falta de exemplares ou a falta de acessibilidade a uma coleção entomológica.

Quanto ao modelo potencialmente produzido, a maior demanda parece ser por modelos que possam reproduzir estruturas pequenas em tamanhos maiores, facilitando a visualização, assimilação de conceitos e a compreensão do estudante, funcionando como um auxiliador do processo de ensino aprendizagem. Entretanto, esse é apenas uma ferramenta, um recurso que deve ser utilizado de maneira planejada pelo educador para poder utilizar o máximo do seu potencial.

É notável que ainda exista a impressão de que o modelo didático necessita de uma preparação especial ou recursos que muitas vezes são inacessíveis para a maioria da população, mas existem interessantes exemplos de como é possível produzir os modelos com materiais muito mais acessíveis e ainda assim chegar ao ponto desejado.

Durante a realização desse trabalho, percebeu-se uma falta de trabalhos e artigos relacionados principalmente ao uso de recursos didáticos no geral em disciplinas de Zoologia e Entomologia, muitas vezes precisando recorrer a literatura relacionadas a outras áreas da Biologia para respaldo do referencial teórico. A sugestão que é deixada é do incentivo a mais pesquisas relacionadas ao tema, que aparenta ser bastante incipiente.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLABY, M. The concise Oxford Dictionary of Zoology. Oxford: Oxford University Press, 1992.

ALUJA, M.; SIVINSKI, J.; VAN DRIESCHE, R.; ANZURES-DADDA, A.; GUILLÉN, L. Pest management through tropical tree conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 23, 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Interamericana**, 1980.

BESERRA, J.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, 2012.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2022: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2023.

CAMPOS, M.-C. C.; NIGRO, R. G. Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. **São Paulo: FTD**, v. 199, 1999.

DAILY, G. C.; SÖDERQVIST, T.; ANIYAR, S.; ARROW, K.; DASGUPTA, P.; EHRLICH, P. R.; FOLKE, C.; JANSSON, A.; JANSSON, B.-O.; KAUTSKY, N.; LEVIN, S.; LUBCHENCO, J.; MÄLER, K.-G.; SIMPSON, D.; STARRETT, D.; TILMAN, D.; WALKER, B. The value of nature and the nature of value. **Science**, v. 289, n. 5478, p. 395-396, 2000.

DANTAS, A.-P. J.; DANTAS, T. A. V.; FARIAS, M.-I. R. de; SILVA, R. P. da; COSTA, N. P. da. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2016.

DISTRITO FEDERAL, SEDF. **Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Fundamental: Anos Iniciais**. Secretaria de Estado de Educação do DF. Brasília, 2012.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M.-J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu Cotidiano?. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

EDMONDS, W. D.; ZIDEK, J. A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 129, p. 1-112, 2009.

ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado da Saúde. **Aedes aegypti: Conheça o ciclo do mosquito Aedes aegypti e saiba como combatê-lo**. SESA - SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE, Brasil, 25 jul. 2019. Disponível em: <https://mosquito.saude.es.gov.br/Not%C3%ADcia/conheca-o-ciclo-do-mosquito-aedes-egypti-e-saiba-como-combate-lo>. Acesso em: 8 jun. 2023.

FERREIRA, P. M. P.; MOURA, M. R. N.; COSTA, D. J.; SILVA, J.N.; PERON, A. P. P.; ABREU, M. C.; PACHECO, A. C. L. Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo. **Revista Brasileira de Biociências**, 2013, 11.4

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GORDON, D. M. **Ants at work: how an insect society is organized**. Simon and Schuster, 1999.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos: Fundamentos da Entomologia**. 5. ed. São Paulo: Roca, p. 460, 2017.

HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. **The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae** (Coleoptera, Scarabaeidae). 1966.

HALFFTER, G.; MORENO, C. E.; PINEDA, E. O. Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Zaragoza (España). Servicio de Evaluación Ambiental, Santiago (Chile); UNESCO, Santiago (Chile). **Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y El Caribe**, Zaragoza (España). Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza (España)., 2001

HILL, G. M.; KAWAHARA, A. Y.; DANIELS, J. C.; BATEMAN, C. C.; SCHEFFERS, B. R. Climate change effects on animal ecology: butterflies and moths as a case study. **Biological Reviews**, v. 96, n. 5, p. 2113-2126, 2021.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Harvard University Press, 1990.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

LEMONS, E. S.; MOREIRA, M. A. A avaliação da aprendizagem significativa em biologia: um exemplo com a disciplina embriologia. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, 2011.

LIMA, J. P.; CAMAROTTI, M. F. Ensino de ciências e biologia: o uso de modelos didáticos em porcelana fria para o ensino, sensibilização e prevenção das parasitoses intestinais. Campina Grande, **II Conedu**, 2015.

LIMA, K. E. C; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LIMA, L. C.; M., K. C.; GONTIJO, A. B. P.L. Aprendendo genética molecular a partir de métodos alternativos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 60206-60223, 2020.

LOPES, N.; NOZAWA, C.; LINHARES, R. E. C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 10, 2020. DOI: 10.5123/S2176-62232014000300007.

LOSEY, John E.; VAUGHAN, Mace. The economic value of ecological services provided by insects. **Bioscience**, v. 56, n. 4, p. 311-323, 2006.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, 2009.

MACÊDO, M. V.; MONTEIRO, R. F.; FLINTE, V.; GRENHA, V.; GRUZMAN, E.; NESSIMIAN, J. L.; MASUDA, H. **Insetos na Educação Básica**. Volume único. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009

MARCONDES, M. E. R. As ciências da natureza nas 1ª e 2ª versões da base nacional comum curricular. **Estudos avançados**, v. 32, p. 269-284, 2018.

MASINI, E. A. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa na escola/ Aprendizaje significativo en la escuela**. Curitiba, 2017. Acesso em: 18 dez. 2023

MASON, W. R. M.; HUBER, J. T. **Order Hymenoptera. Hymenoptera of the world: an identification guide to families**. Minister of Supply and Services, Canada, p. 4-12, 1993

MCGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biology Review**, v.73, p.181-201, 1998.

MODESTO, M. C.; RUBIO, J. A. S. A importância da ludicidade na construção do conhecimento. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, 2014.

MOREIRA, M. A.; SOUSA, C. M. S. G.; SILVEIRA, F. L. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. **Cadernos de pesquisa**, n. 40, 1982.

MOREIRA, M. A. ¿ **Al afinal, qué es aprendizaje significativo?**. **Curriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa**. La Laguna, Espanha. n. 25, 2012.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, v. 41, p. 1-14, 2012.

NICHOLS, E.; MINOR, E. C.; HALLETT, D. J.; GARA, R. C.; EBY, J. R. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological conservation**, v. 141, n. 6, 2008.

NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S.; FAVILA, M.E. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological conservation**, v. 141, n. 6, 2008.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, 2017.

NORIEGA, J. A.; HORTAL, J.; AZCÁRATE, F. M.; BERG, M. P.; BONADA, N.; BRIONES, M. J. I.; DEL TORO, I.; GOULSON, D.; IBANEZ, S.; LANDIS, D. A.; MORETTI, M.; POTTS, S. G.; SLADE, E. M.; STOUT, J. C.; ULYSHEN, M. D.; WACKERS, F. L.; WOODCOCK, B. A.; SANTOS, A. M. C. Research trends in ecosystem services provided by insects. **Basic and Applied Ecology**, v. 26, 2018. ISSN 1439-1791

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de COVID-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo**, v. 6, n. 2, 2021.

OLIVEIRA, S. S. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar em Revista**, n. 26, p. 233-250, 2005.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, Daisy; FERNANDES, Fabrício Freitas; LORENZI, Júlio César C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A.; Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino e Bioquímica e Biologia Molecular**, n. 1, 2009.

PACHECO, D. A experimentação no ensino de ciências. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 1, 2006.

PALHARES, I. Professores apontam falta de estrutura e de recursos em escolas públicas do país. Folha de São Paulo, 21 maio 2023. Disponível em:



<https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2023/05/professores-apontam-falta-de-estrutura-e-de-recursos-em-escolas-publicas-do-pais.shtml>. Acesso em: 8 nov. 2023

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Holos Editora, Ribeirão Preto. 2012

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. *InterSciencePlace*, v. 13, n. 3, 2019.

RAMOS-ELORDUY, J.; VIEJO-MONTESINOS, J. L. Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. **Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biológica**, v. 102, n. 1-4, 2007.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. **Fórum internacional de pedagogia**, v. 5, p. 1-12, 2013.

SCHOWALTER, T.D. **Insects and sustainability of ecosystem services**. CRC Press, 2008.

SCHOWALTER, T. D.; NORIEGA, J. A.; TSCHARNTKE, T. Insect effects on ecosystem services—Introduction. **Basic and Applied Ecology**, v. 26, 2018.

SOUZA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. Pseudoorganizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em física. **Revista Brasileira de Física**, v. 11, n. 1, 1981.

SILVA, A. S.; ALVES, G. H. V. S.; FERREIRA, A. T. S.; FRAGEL-MADEIRA, L. Avaliação de modelos 3D como recurso educacional para o ensino de Biologia: uma revisão da literatura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 2, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n2a11. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3200>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SILVA, A. A.; SILVA FILHA, R. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 6, n. 3, 2016.

SILVA, M.G.; NEGROMONTE, M. A. O.; CORDEIRO, A. G. S. L.; COUTINHO, D. J. G. A importância da ludicidade: ensino fundamental anos iniciais/The importance of playfulness: elementary school early years. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 22136-22145, 2019.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza on line*, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SILVA, E. E.; FERNONIO, J. T. G.; MACHADO, N. G.; SENRA, R. E. F.; CAMPOS, A. G. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, 2014.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi**. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, 2007.

TALEKAR, N. S.; SHELTON, A. M. Biology, ecology, and management of the diamondback moth. **Annual review of entomology**, v. 38, n. 1, p. 275-301, 1993.

TAVARES, D. G.; ANTÔNIO, H.; P.; LIBARDI, H.; CARDOSO, P. G. Modelos didáticos como instrumento de inclusão em aulas práticas de microbiologia. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 12, p. 1-21, 2022.

VELLOSO, M. A. P.; SILVA, E. C.; HEBERLE, M. A.; VELLOSO, J. R. P. Insetos incrustados em resina como alternativa para abordagem prática de entomologia no ensino básico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 12, p. 758-764, 2021.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. 2009

VILHENA, N. Q.; PONTES, A. P.; PEREIRA, A. S. S.; BARBOSA, C. V. O.; COSTA, V. M. Modelos didático-pedagógicos: estratégias inovadoras para o ensino de biologia. **Revista da SBEnBio–Número**, v. 3, p. 3279, 2010.

WINK, C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. Insetos edáficos como indicadores de qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p.60–71, 2005. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5405>. Acesso em: 18 dez. 2023.

## 1. APÊNDICE A - FORMULÁRIO SOBRE O USO DOS MODELOS DIDÁTICOS

# Pesquisa sobre o uso de modelos Didáticos no ensino de Entomologia

Pesquisa sobre o uso de modelos didáticos no ensino de Entomologia

Olá! Esse formulário foi criado para recolher informações sobre a sua visão na utilização de modelos didáticos no Ensino de Entomologia. Essa pesquisa faz parte do TCC do aluno de Licenciatura em Ciências Biológicas Marcelo Costa Souza Mello, matrícula 180046861; sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marina Regina Frizzas.

Se houver alguma dúvida em relação ao formulário ou ao projeto em si, você pode nos contactar via WhatsApp (61 995140889) ou por email (marcelocosta2907@gmail.com)

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Esta é uma autorização para a utilização das respostas produzidas por você no formulário como fonte de dados para o Projeto de Pesquisa em Educação Científica do pesquisador Marcelo Costa Souza Mello (matrícula 180046861) , sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Marina Regina Frizzas, vinculada ao Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: Uso de modelos didáticos no ensino de Entomologia

## JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS:

Acordante com a necessidade de se adaptar as necessidades constantemente mutáveis no ensino de ciências, vários tipos de estratégias para otimizar o processo de ensino-aprendizagem surgiram nas últimas décadas. Um dos maiores desafios em sala de aula para o ensino de ciências muitas vezes é o processo de tomada de decisão de como abordar temas e quais recursos utilizar. Dentro das Ciências Biológicas, os modelos didáticos se destacam como recurso pedagógico, já que facilita a conexão entre teoria e prática, e pode também trazer estímulos tanto táteis quanto visuais.

Objetivo Geral do Estudo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar e analisar dados sobre a percepção de estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília e de licenciados já formados sobre o uso de modelos didáticos em disciplinas relacionadas a Entomologia e avaliar os modelos didáticos produzidos propostos para uso durante as aulas. Os modelos serão apresentados previamente à apresentação deste questionário para os participantes mas que poderão ser consultados a qualquer momento que for necessário.

## PROCEDIMENTOS

O procedimento de coleta dos dados será feito através do registro das respostas fornecidas neste formulário, que posteriormente serão analisadas para discussão com o referencial teórico dos autores do projeto de pesquisa. Antes e durante a execução do mesmo, estarão disponíveis os modelos didáticos propostos para utilização no ensino de Entomologia, onde serão feitas perguntas a respeito das suas qualidades pedagógicas e seu potencial de uso.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:** Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados das respostas permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Ao clicar em "Li, e concordo com os termos" e preencher seu e-mail, você declara que concorda com os termos acima e que poderão ser usadas suas respostas para análise no trabalho vigente respeitando devidamente o seu anonimato.

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

Você concorda com os termos acima?\*

*Li, e concordo com os termos.*

Coloque o seu e-mail abaixo\*

Sua resposta

Em que etapa você está? \*

Sou da graduação  
Já me formei

Qual o grau?\*

Licenciatura  
Bacharel  
Ambos

Você gosta de Insetos ou de Entomologia?\*

Sim, gosto  
Não, não gosto  
Tenho uma opinião neutra ou não formada a respeito.

O uso de modelos didáticos pode ser mais adequado em qual etapa de ensino (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior)? Por que? \*

Sua resposta

Você acha que as atividades e os materiais usados na sua instituição são adequados para o ensino de Entomologia? Explique. \*

Sua resposta

Você já cursou ou está cursando a disciplina de Entomologia?\*

Já cursei a disciplina e concluí.  
Estou cursando a disciplina nesse semestre.  
Nunca fiz nenhuma disciplina relacionada.

Você já cursou ou está cursando outra disciplina relacionada a área de Entomologia? (Ex.: Zoologia de Invertebrados, Biologia de Coleópteros etc) Se sim, qual?\*

Sua resposta

Na sua visão, se existe, qual a importância do estudo da Entomologia?\*

Sua resposta

Você acha que modelos didáticos podem ser ferramentas úteis para o ensino? (Sim, não e o porquê).

\*

Sua resposta

Como modelos didáticos podem ser usados na disciplina de Entomologia?\*

Sua resposta

Você já utilizou modelos didáticos antes? Se sim, quando?\*

Sua resposta

Ao seu ver, existem limitações do uso de um modelo didático em sala de aula? \*

Sua resposta

Na sua perspectiva, você acha que a coleção e outros recursos disponíveis são suficiente ou contemplam as necessidades do estudo de Entomologia?\*

Sua resposta

Se um modelo didático fosse confeccionado para atender as principais dificuldades/demandas dos estudantes de Entomologia, como ele seria? \*

Sua resposta