

AMPLIANDO A ZOOLOGIA: MODELO DIDÁTICO 3D E SUPERDIMENSIONADO DAS PEÇAS BUCAIS DE UM EMBUÁ (Arthropoda: Myriapoda: Diplopoda).

Hilda Brena Trindade Dos Santos¹, Roberta De Melo Valente².

¹Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológica, Laboratório de Invertebrados (LAINV), Campus Guamá, Belém, Pará, Brasil.

²Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Biológica, Laboratório de Invertebrados (LAINV), Campus Guamá, Belém, Pará, Brasil.

e-mail do autor correspondente: hildabrena123@gmail.com

RESUMO

Esse trabalho aborda o processo de construção de um modelo didático (MD) confeccionado de feltro para visualizar o conteúdo relacionado ao estudo de zoologia e dos invertebrados, tendo como grupo-focal o embuá (Arthropoda: Myriapoda: Diplopoda) e as peças bucais dele. O ensino de ciências e biologia exige abordagens diversificadas, incorporando recursos didáticos e práticas ativas para tornar as aulas mais envolventes e estimulantes aos alunos. Mas existem alguns desafios, como limitações de recursos e falta de equipamentos laboratoriais, que dificultam a realização de aulas práticas, afetando o interesse dos alunos e dificultando a compreensão de conceitos complexos. Os modelos didáticos são uma opção sustentável e consciente para o ensino de biologia e podem contribuir para um processo educacional mais atrativo e motivador, promovendo a divulgação científica e o interesse pela ciência. Além disso, o MD de feltro exige técnicas simples para ser construído, é de baixo custo, e precisa de pouco tempo para ser finalizado. O estudo utilizou um conjunto de ações, como dissecar, fotografar, desenhar, costurar e colar, para confeccionar o modelo em 3D e superdimensionado. Também relata a experiência de uso desses modelos no ensino superior e em atividades de extensão. Por fim, o MD foi formado por um conjunto de cores que tornou o modelo mais atrativo e proporcionou rápida identificação das estruturas do embuá representadas, aumentando o interesse dos alunos e visitantes.

Palavras-chave: Zoologia, Modelo Didático, Superdimensionado, Embuá, Feltro.

1 INTRODUÇÃO

A biologia é uma área muito diversa, abrange elementos que vão do microscópico ao macroscópico, possuindo inúmeras abstrações e nomenclaturas, o que torna o ensino dessa ciência desafiador, e necessita de métodos que vão além da tradicional aula expositiva, e para tornar as aulas mais participativas e significativas, é fundamental diversificar as abordagens, incorporando recursos didáticos e metodologias ativas (MARQUES, 2018). Em alguns casos, a limitação de recursos, ausência de equipamentos laboratoriais, restrição de tempo em aula, abordagem abstrata em alguns livros didáticos, dentre outros, dificultam a implementação de aulas práticas, diminuindo a atração do aluno pela ensino, além de sua aprendizagem perante os conteúdos intangíveis. (ALVES; MENDES; ARAÚJO; LEITE, 2022).

Uma alternativa de recurso didático para alcançar a aprendizagem significativa de biologia são os modelos didáticos, eles auxiliam no processo de ensino aprendizagem tornando o ensino menos abstrato, sendo possível uma maior interação com o tema abordado (KRASILCHIK, 2004; NASCIMENTO e CAMPOS, 2018). Os modelos didáticos têm uma ampla aplicação entre os conteúdos de biologia e ciências, podendo ser aplicados para diversas idades e níveis de escolaridade, pois como cita PAIXÃO et al. 2018, O lúdico atua como agente facilitador do processo ensino-aprendizagem em diferentes faixas etárias. Em zoologia, os modelos didáticos são principalmente representações anatômicas dos corpos dos animais, os quais buscam enfatizar características diagnósticas, detalhes de sua anatomia externa ou interna (PUCCI, MILLÉO, BARBOLA, ROCHA, 2010). Portanto, diante da complexidade de alguns assuntos de biologia ou ciências, a confecção de modelos tridimensionais se torna necessária para aprimorar a compreensão dessas temáticas (SANTOS; SILVA; LIMA, 2018) e, nesse caso, é recomendável ser de baixo custo e simples de serem confeccionados. Os modelos didáticos podem constituir um suporte valioso para os professores, possibilitando uma abordagem educacional mais dinâmica e promovendo o interesse e a motivação no processo de aprendizagem, além de terem um papel importante para a divulgação científica.

Nesse estudo, os embuás foram escolhidos como grupo focal. Embuás ou piolhos-de-cobra são artrópodes classificados na classe Diplopoda do subfilo Myriapoda. Eles fazem parte do conteúdo de aulas de ciências e biologia, sendo estudados em detalhes nos cursos de Ciências Biológicas e afins, pois esses animais estão envolvidos em diversos serviços ecológicos, em especial na dinâmica do solo, onde modificam a estrutura do substrato através de atividades de

escavação, fragmentação e consumo de material vegetal em decomposição, processos esses que estimulam a decomposição orgânica e a ciclagem de nutrientes. (VILLEGAS; FERNÁNDEZ, 1999). Os Diplopoda são comuns em florestas tropicais e em locais úmidos, como a Amazônia e, possuem peças bucais adaptadas principalmente para raspar e quebrar pequenas partículas de matéria orgânica em decomposição. (FRANSOZO; NEGREIROS, 2017).

2 OBJETIVOS

Produção de um modelo didático (MD) em 3D e superdimensionado, de baixo custo e fácil confecção, para visualização do conteúdo intangível relacionado ao estudo dos animais invertebrados, que possa gerar promoção da aprendizagem significativa e maior interação positiva dos humanos com os artrópodes. Também, é feito relato de experiência sobre o uso desses modelos no ensino superior e em atividade de extensão. Como grupo-focal escolhemos as peças bucais do embuá (Arthropoda: Myriapoda: Diplopoda).

2.1 Objetivos específicos

- I. Tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas
- II. Promover a divulgação científica
- III. Verificar a eficácia do modelo didático

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para perfeita visualização e confecção das partes do modelo didático foram feitos estudos e dissecções da cabeça e peças bucais de um exemplar fixado de embuá do acervo da Coleção Didática de Invertebrados da UFPA. Todas as etapas de dissecção e partes estudadas foram fotografadas (Figura 1) com o auxílio da câmera Leica DFC420 acoplada ao estereomicroscópio Leica M205 e, posteriormente, tratadas no programa Leica versão 3.4.1 para obtenção, a partir das fotos com alcance focal estendido, da escala (em milímetros) e da foto final. O estudo da anatomia das peças bucais segue Ruppert et al. 2005.

Figura 1. Fotografias do Exemplar de Diplopoda: **a.** vista dorsal, **b.** vista ventral-frontal, **c.** dissecção do gnatoquilário, **d.** dissecção da mandíbula.



Fonte: da própria autora

Após esses estudos, fizemos desenhos e esboços em papel A4 sem pauta para definir proporções e características anatômicas a serem representadas no MD. Esses mesmos desenhos foram utilizados como molde para guiar o recorte do feltro. As peças recortadas foram costuradas à mão, com linha do tipo pesponto 100% poliéster através de agulhas comuns de costura. E com o enchimento de fibras siliconadas podemos encorpar, modelar e preencher os espaços internos das costuras. Para incorporar alguns detalhes, como as antenas, as estruturas das mandíbulas e do gnatoquilário, usamos adesivo termoplástico (cola quente), pois seriam difíceis de costurá-los. Para articular e desarticular as peças bucais na cabeça usamos tiras de velcro fabricadas em tecido resistente, coladas no modelo com adesivo termoplástico. Considerando a etapa dos desenhos em papel até conclusão do MD, em média, foram necessárias 3 horas por dia durante 8 dias, as quais totalizaram 24 horas de trabalho.

O relato de experiência sobre o uso do modelo didático foi gerado a partir de sua aplicação em; 1) 3 turmas de Animalia I dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas (FACBIO), campus Guamá, UFPA, de forma complementar aos exemplares de embuás fixados em álcool; 2) Duas feiras de extensão (EXPOBIO 2022 e EXPOBIO 2023) sobre a biodiversidade, promovidas por professores da FACBIO no espaço da UFPA, as quais tinham como público-alvo a comunidade do Guamá e escolas do ensino básico de Belém.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como principal resultado obtivemos a peça final do modelo didático da cabeça do embuá, tridimensional (figura 2) com medidas totais de 33 cm de comprimento (sem as antenas) e de 78 cm (com as antenas) por 46 cm de largura e 17 cm altura, além do peso de 624 gramas. E de forma isolada, o gnatoquilário possui o comprimento de 25 cm com largura de 26 cm e uma espessura de 5 cm, pesando 114 gramas, e as mandíbulas têm o comprimento de 37 cm com largura de 15 cm e uma espessura de 9 cm, e cada uma pesa aproximadamente 123 gramas.

Ao todo foram usadas cinco cores diferentes de feltro, de modo que cada cor é representante de uma estrutura: vermelho- topo da cabeça; amarelo- antenas; preto- base das

mandíbulas; azul- mandíbulas e; rosa- gnatoquilário. Esse conjunto de cores tornou o modelo mais atrativo e proporcionou rápida identificação das estruturas do embuá representadas, facilitando a associação dos elementos anatômicos com suas funções específicas.

Figura 2. Fotografias do modelo didático final: **a.** vista dorsal, **b.** vista ventral, **c.** gnatoquilário, **d.** mandíbulas.



Fonte: da própria autora

O uso do velcro foi revolucionário, pois ele desempenhou papel fundamental na montagem (articulação) e desmontagem (desarticulação) do modelo durante as explicações, tornando a exploração das peças bucais instigante, interativa e em formato 3D. O Discente ou visitante das exposições pode descobrir as diferentes peças bucais do embuá, podendo observar suas estruturas em detalhes, compreendendo melhor sua morfologia e funcionalidade. Assim, de forma lúdica o explorador pode vivenciar a dissecação da cabeça do Diplopoda, sem que nenhum animal precise ser sacrificado, tornando assim o MD uma alternativa sustentável e consciente. A maleabilidade e leveza do feltro permitiram que o modelo suportasse manuseio frequente sem danificar, descolorir ou prejudicar sua integridade.

Nas aulas, os discentes relataram que o MD foi essencial para compreensão das peças bucais de embuá, antes mostradas através de desenhos em slides projetados. Também, enfatizaram a grande importância dos modelos na visualização das peças bucais em animais fixados, observados sob estereomicroscópio. Os visitantes das exposição, relataram surpresa com o MD, pois com o tamanho superdimensionado puderam compreender melhor a importância desses animais no ambiente. As pessoas com deficiência visual também mostraram sua satisfação por terem sido incluídas na exposição.

Figura 3. Fotografias do modelo didático sendo utilizado em salas aula.



Fonte: da própria autora

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos didáticos de feltro são uma alternativa viável, de baixo custo e fácil confecção, que podem ser utilizados nas diversas áreas da biologia e, de diferentes disciplinas. Também, são capazes de tornar os conteúdos mais atrativos, proporcionando vivências agradáveis e estimulantes para os discentes. Também, mostraram-se eficazes na promoção da divulgação científica. Os resultados deste trabalho podem contribuir com o aprimoramento do processo educacional, despertando professores para um recurso valioso no ensino de ciências e biologia. Espera-se ainda que o uso desse recurso inovador possa despertar mais o interesse e a motivação de discente e público em geral pela ciência.

REFERÊNCIAS

- Alves, F. A. S., Mendes, T. K. C., Araújo, M. S., & Leite, A. S. (2022). **Construção e uso de modelo didático no ensino de morfologia das bactérias**. ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, 12(2), 38-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i2.685> (ENCITEC - Santo Ângelo - Vol. 12, n. 2, mai./ago. 2022.)
- Bueno Villegas, J., & Rojas Fernández, P. (1999). **Fauna de milípedes (Arthropoda: Diplopoda) edáficos de una selva alta de Los Tuxtlas**, Ver. Acta Zool. Mex., 76, 59-83.
- Fransozo, A. & Negreiros, M.L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed., Rio de Janeiro: Roca, 2017. il. ISBN 978-85-277-2920-8
- MARQUES, K. C. **Modelos didáticos comestíveis como uma técnica de ensino e aprendizagem de biologia celular**. Revista de Educação Ciência e Tecnologia, v. 7, n. 2, p. 1-12, 2018.
- NASCIMENTO, Jéssica Maria Torres de Sousa; CAMPOS, Francilene Leonel. **A importância da utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de genética em escolas públicas no Município de Parnaíba – PI (Brasil)**. Revista Espacios, vol. 39, n. 25, p. 30, 2018.
- PAIXÃO, B. S. et al. **Utilização de modelos didáticos como facilitador no ensino de biologia celular**. Revista de Extensão da UNIVASF, Petrolina, v. 6, n. 1, p. 124-127, 2018.
- Pucci, M. B., Milléo, J., Barbola, I. F., & Rocha, D. C. **Uso de modelos didáticos para auxiliar no ensino de Zoologia de Invertebrados**. Ponta Grossa. 2010.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. **Zoologia dos invertebrados uma abordagem funcional-evolutiva**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.
- SANTOS, R. O.; SILVA, P. S.; LIMA, J. L. S. **Modelo didático como recurso para o ensino de ciências: sua influência como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem**. Vivências em Ensino de Ciências, 3ª Edição Especial, Volume 2, 177-185, 2018.2.
- Valente, R. M., & Santos, H. B. T. (2021). **O feltro e a porcelana fria na construção de modelos didáticos de artrópodes**. Seminário de Projetos Educacionais SEPEDUC\UFPA 2021.