



E-BOOK ILUSTRADO SOBRE ZOOLOGIA DOS INVERTEBRADOS: USO EM AULAS TEÓRICAS E PRÁTICAS EM ENSINO DE BIOLOGIA

Gabriela Hirata e Silva ¹
Marcos Antônio Silva-Ferraz ²

RESUMO

Existem, atualmente, poucos materiais de origem brasileira criados com o intuito de serem usados em aulas práticas de Zoologia de Invertebrados. A produção desse e-book, que apresenta em sua constituição a fauna de invertebrados brasileira, será auxiliada por professores especialistas na área, para que o material seja didático e anatomicamente correto. O público alvo inicial serão alunos de graduação da Universidade de Brasília, porém poderá estender-se a outras universidades e, até mesmo, a outros públicos após testes e edições. O projeto ainda se encontra em desenvolvimento, de modo que estudos sobre os animais que são representantes de filos e suas respectivas ilustrações científicas estão sendo realizados, assim como esquemas didáticos para melhor compreensão de suas morfologias. Esse material irá auxiliar o estudo em casa e em sala de aula, pois contém ilustrações dos animais brasileiros, seja dos que temos em nossos laboratórios para fins didáticos, seja de exemplares acessíveis nos laboratórios de aula. O e-book irá auxiliar, também, os educadores, pois será um material acessível online e que fará parte da realidade que os professores e alunos vivem. É possível explorar e direcionar o material, sem necessitar utilizar tanto material estrangeiro para fazer analogias de espécies que, muitas vezes, não estão presentes em nosso território.

Palavras-chave: Zoologia invertebrados, Biologia, Ilustração científica, E-book, Morfologia.

INTRODUÇÃO

O material didático é uma ferramenta muito poderosa utilizada pelo professor em sala de aula para a construção do aprendizado dos alunos. Com o material correto, é possível facilitar o processo de ensino-aprendizagem, principalmente se esse material for mais intuitivo e de fácil compreensão, possuir uma estética específica e for direcionado para um público alvo determinado, assim como a imprensa faz (VALERO SANCHO, 2000).

O campo de materiais didáticos para o ensino de Ciências Biológicas em sala de aula é muito vasto, entretanto, muitas vezes, não encontramos material que atenda às realidades lusófonas e, principalmente, brasileiras. É possível encontrar conteúdos traduzidos de línguas estrangeiras, porém algum significado pode ser perdido durante a tradução, o que pode prejudicar os estudos. Podem-se, também, encontrar materiais com textos muito extensos, o que

¹Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília - UnB, gabrielahirata94@gmail.com;

² Marcos Antônio Silva-Ferraz: Professor, Instituto de Ciências Biológicas - UnB, marcosantonio@unb.br.



dificulta a assimilação do conteúdo. Por isso, o material que estamos criando contém textos explicativos e ilustrações, para a melhor fixação de conteúdo, porque, além da impressão imediata que o leitor tem ao ver uma imagem (MOWEN & MINOR, 2003), o leitor irá entender melhor e fixar os textos de auxílio. Nessa senda, foram realizados experimentos em que, para um grupo de alunos, foram introduzidos apenas textos e, para outro grupo, textos com ilustrações para auxílio. Constatou-se que o grupo que melhor reproduziu o que era pedido a partir do material fornecido foi o segundo, o qual teve acesso a ilustrações suplementares ao texto (HALL, 1997).

Durante a realização da graduação do curso de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília (UnB), os alunos passam por muitas matérias em que a parte prática também é avaliada – durante a qual sempre são necessários o estudo e o acompanhamento dos professores e monitores. Dessa forma, o foco deste trabalho é a pesquisa e a produção de um material didático que auxilie professores e alunos em aulas prático-teóricas e, também, que retrate a fauna brasileira. As notas, em matérias com partes práticas, são calculadas, muitas vezes, a partir da média ponderada entre relatórios e avaliações. Como esses relatórios são entregues aos professores ou monitores, corrigidos e, depois, devolvidos para os alunos, podem ser usados para estudar em casa e como preparação para as avaliações. O conteúdo escolhido para realizar esse trabalho de ilustração foi o de Zoologia de Invertebrados, e, após serem feitas, as ilustrações serão reunidas e integradas ao material escrito em forma de e-book. Esse meio de divulgação foi escolhido por ser barato e de fácil acesso (desde que seja possível a conexão à internet) tanto para os discentes quanto para os docentes. Entretanto, se houver alguma outra mídia que também seja de fácil acesso como essa, poder-se-á pensar na possibilidade de utilizá-la em conjunto, já que, atualmente, estão sempre surgindo novos meios, tanto impressos quanto digitais (KELLER & TERGAN, 2005).

A produção das ilustrações foi feita de acordo com a necessidade dos alunos e dos professores para o aprendizado em sala de aula da matéria prática que é ministrada na UnB. Porém, o e-book possuirá ilustrações e textos explicativos que acompanharão as imagens, possibilitando o uso para qualquer profissional da área de educação ou para interessados no assunto. O livro será dividido em capítulos, o que irá auxiliar o entendimento e o aprendizado, pois o ser humano consegue guardar informações mais facilmente se essas estiverem classificadas e subdivididas (KARSAKLIAN, 2004).

A produção das imagens foi feita a partir do acompanhamento das aulas tanto teóricas quanto práticas, sempre com a orientação dos professores. Para o melhor entendimento dos



alunos, foi feita uma pesquisa antes de cada ilustração, para ilustrar o espécime da melhor maneira (HODGES, 2003).

Foram utilizados de inspiração os livros ilustrados de uma série estrangeira, mas principalmente o “The Zoology Coloring Book”, que utiliza ilustrações em preto e branco para retratar os animais. A ferramenta educacional utilizada por esse livro é colorir cada peça anatômica que os autores descrevem com uma cor diferente, a qual é escolhida pelo leitor. A associação entre cor e estrutura e o ato de colorir ajudam a fixar o conteúdo na memória, facilitando o aprendizado (VESSAL *et al*, 2014). Seguindo essa inspiração, as ilustrações poderão ser usadas em sala de aula da mesma forma.

METODOLOGIA

As ilustrações foram realizadas na Universidade de Brasília, a partir do material disponibilizado pelo laboratório de Zoologia de Invertebrados, com a supervisão dos professores Marcos Antônio Silva-Ferraz, Maria Júlia Martins-Silva e Paulo César Motta. Todos os animais que foram usados de referência já estavam previamente conservados em solução própria para manter, da melhor forma, a anatomia dos animais, ou foram usados referenciais que os professores possuíam em seus laboratórios.

Os alunos, com o material anatômico em mãos, faziam desenhos preliminares em grafite e em papel comum, sempre comparando ao espécime escolhido pelo professor especialista na área. Após a confirmação de que a ilustração base estava de acordo com a anatomia e didaticamente de fácil compreensão (HODGES, 2003), o ilustrador podia dar início à segunda etapa do trabalho.

Na segunda parte do trabalho, o aluno que realizava as ilustrações transferia o desenho que foi originalmente feito em grafite para um papel de qualidade maior, por exemplo, Canson Bristol 180g/m². Essa etapa consistia em realizar ilustrações em nanquim com canetas de ponta 0.1mm ou 0.05mm, cor preta. Para essas ilustrações, foram feitas leituras sobre o que iria ser ilustrado e pesquisas de imagem em livros, como Zoologia dos Invertebrados (RUPPERT, RICHARD E BARNES, 2005) para ver cores reais dos animais, bem como em outras referências fotográficas.

Após as ilustrações serem finalizadas em papel, foram feitos scans para o tratamento da imagem em computador. Para o aperfeiçoamento da imagem, foi utilizado o Adobe Photoshop® como recurso de limpeza de imagem e edição de erros. Cada um dos trabalhos foi



apresentado após o tratamento ao professor da área, para averiguar se havia algum erro de morfologia nas ilustrações e se essas atendiam às exigências para uso em aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas ilustrações de algumas espécies dos diferentes filos selecionados como representantes da Zoologia de Invertebrados. No total, são 31 ilustrações terminadas e 10 em andamento, com provável adição de mais espécies se surgir a necessidade durante a finalização do e-book.

No processo para a criação das imagens, utilizaram-se, na maior parte das vezes, espécimes em estado de fixação ou lâminas histológicas como referência. Um dos exemplos de ilustrações que foram feitas usando lâminas histológicas como comparação foi a *Hydra sp.*, como podemos observar na figura 1.



Imagem histológica de *Hydra sp.*

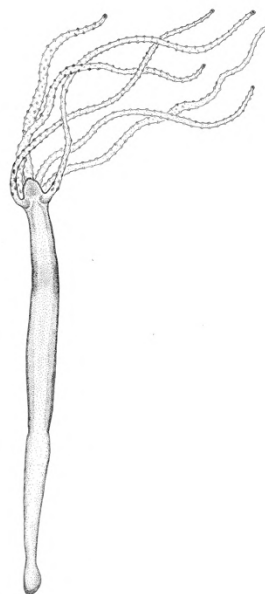


Ilustração de *Hydra sp.*

Figura 1. Imagem histológica de *Hydra sp.* E ilustração finalizada em nanquim.

Para a realização das ilustrações, foram feitos esboços que, após aprovados pelo professor, eram transferidos para folha de ilustração definitiva e feitos em nanquim. O estudo preliminar sempre era feito, em que se testavam as texturas, como podemos observar na figura 2, a qual apresenta todos os estágios de criação, desde o estudo até o trabalho finalizado. A



figura 3 também apresenta os estágios inicial e final de uma ilustração. Ambas as ilustrações foram feitas a partir de animais fixados.

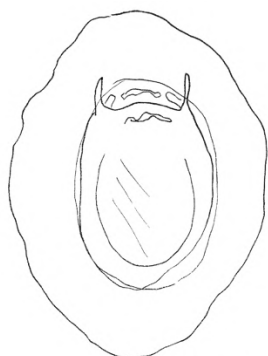


ilustração preliminar em grafite



Teste de padrões e texturas para
realização da ilustração

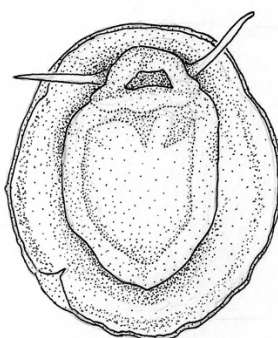


Ilustração finalizada de *Acmaea sp.*
vista ventral

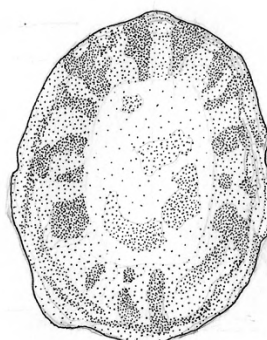


Ilustração finalizada de *Acmaea sp.*
vista dorsal

Figura 2. Processo de ilustração de *Acmaea sp.*. Esboço, estudo de padrões e imagem finalizada da vista ventral e dorsal do animal.

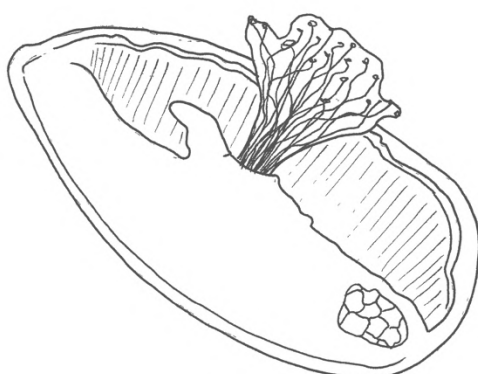


Ilustração preliminar de exemplo de bivalve genérico
apresentando estruturas internas

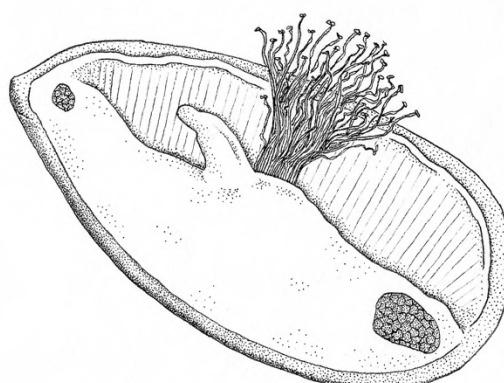


Ilustração finalizada de exemplo de bivalve genérico
apresentando estruturas internas

Figura 3. Ilustração preliminar e Ilustração finalizada de bivalve.



Para auxiliar o entendimento do leitor, também foram feitas ilustrações esquemáticas, como na figura 4, que apresenta diferentes tipos de estruturas corporais de poríferos.

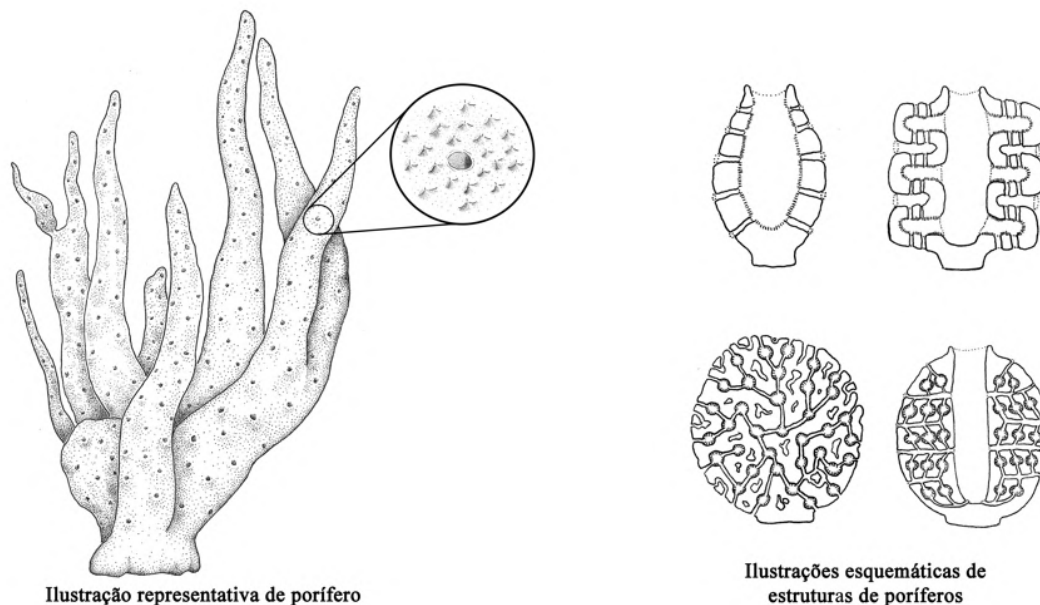


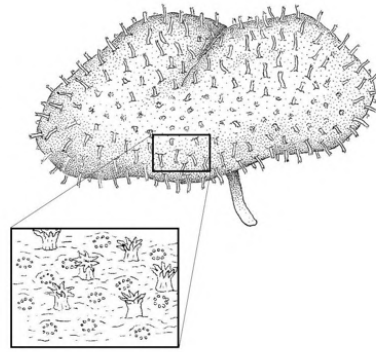
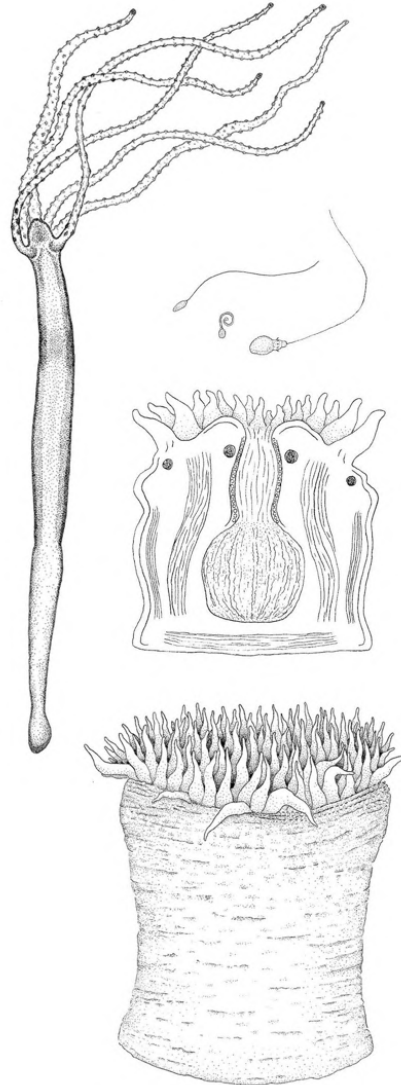
Figura 4. Estrutura externa de porífero e esquemas de diferentes estruturas corporais possíveis.

Após a realização das ilustrações, foi possível, a partir da edição de imagem no Adobe Photoshop®, a criação de pranchas de auxílio para aulas práticas, as quais podem vir a integrar uma apostila (e um e-book) para uso recorrente em sala caso os resultados obtidos com os alunos sejam positivos. Como exemplo, tem-se a figura 5, que apresenta uma prancha para o uso em sala de aula. Os espaços em branco serão para preenchimento dos alunos com os nomes de estruturas propostas pelo professor, de modo que os alunos poderão colorir o quadrado e a imagem da estrutura equivalente com a mesma cor.

Como citado anteriormente, sugere-se o uso de cores para que os alunos possam fixar melhor o conteúdo e tenham uma melhor visualização na hora de estudar (VESSAL *et al.*, 2014). Essa é a proposta para a produção da apostila para utilização na UnB. Ainda está em fase de discussão com a equipe, incluindo os professores da disciplina, se o livro apresentará a mesma disposição de imagens da prancha descrita ou outra organização.



Filo Cnidaria



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Figura 5. Exemplo de prancha de relatório para utilização em aulas práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos relatórios produzidos com as imagens feitas pelos alunos possibilitou ver e avaliar como teremos de construir os próximos desenhos que ainda serão feitos e como faremos o modelo definitivo para o e-book. A utilização das ilustrações em sala de aula na UnB será um teste para a construção do modelo final. Os testes serão baseados nas notas das provas práticas dos alunos que estão utilizando as ilustrações como guia, comparadas às notas de turmas anteriores que não tiveram acesso a estas imagens.



Após a realização dos relatórios, os alunos os devolverão para monitores ou professores corrigirem. Os relatórios corrigidos serão entregues de volta para os alunos de forma que os próprios tenham material didático personalizado para estudo que possam levar para casa.

Se o uso contínuo do e-book se mostrar efetivo após os testes em nossa universidade, disponibilizaremos on-line para uso em outras universidades ou, até mesmo, no ensino médio, de maneira que os professores possam usar os textos ou imagens que acompanham o livro com fins didáticos para maior dinâmica em sala de aula. Existe, ainda, a possibilidade de uma possível tradução dos textos para outras línguas se tudo correr bem em âmbito nacional. De toda forma, será possível utilizar a parte de ilustração independente de traduções, já que nela não há textos. Por fim, vale destacar um dos benefícios que este e-book possui: a possibilidade de impressão e uso apenas de páginas que os professores acharem relevantes para o conteúdo, reduzindo o gasto de papel.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a imensa cooperação do Laboratório de Zoologia de Invertebrados da Universidade de Brasília e do Núcleo de Ilustração Científica, por disponibilizarem os materiais de referência e por toda a ajuda. Esse trabalho não seria possível sem a grande equipe que participou nesse projeto, além dos autores, os professores: Maria Júlia Martins-Silva e Paulo César Motta; os alunos de graduação que realizaram algumas ilustrações e qualquer pesquisa adicional utilizada para a realização das mesmas: Bruna Okubo, Catarina Wilhelms, Nicolau Rocha de Souza, Pedro Vogeley e Rebeca Inoue.

REFERÊNCIAS

ELSON, L. M.. The Zoology Coloring Book. **HarperCollins Publishers Inc.** 1982.

HODGES, E. R. S. The Guild Handbook of Scientific Illustration (2nd ed.). **New York: John Wiley & Sons.** 2003.

HALL, V. C.; BAILEY, J.; TILLMAN, C. Can Student-Generated Illustrations Be Worth Ten Thousand Words? **Journal of educational psychology**, vol. 89, n°4, 677-681. 1997.

KARSAKLIAN, E. Comportamento do consumidor. 2. ed. **São Paulo: Atlas,** 2004.



KELLER, T e TERGAN, S. O.. Visualizing Knowledge and Information. In Knowledge and Information Visualization: Searching for synergies. **Heidelberg: Springer Verlag**, pp. 1 – 23, 2005.

MOWEN, J. C.; MINOR, M. S. Comportamento do consumidor. São Paulo. **Prentice Hall**, 2003.

RUPPERT, E. E.; RICHARD, S. F.; BARNES, R. D.. Zoologia dos Invertebrados. **Roca**, 7ª edição, 2005.

VALERO SANCHO, J. L.. La infografía de prensa. **Revista Latina de Comunicación Social**. 2000. Disponível em: <<http://www.revistalatinacs.org/aa2000qjn/99valero.htm>>. Acesso em: 09 agosto, 2020.

VESSAL, K.; Noorsafshan, A.; Faridi,P.; Zargaran, A. e Mohagheghzadeh, A. Using colors in anatomical figures: A novel method for medical education in Medieval Age, **Int J Cardiol**. 26 Abril, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.04.193> 0167-5273