

Modelos biológicos no estudo de vertebrados: utilização e importância na formação inicial à distância de professores para o ensino de ciências e biologia

Biological models in the study of vertebrates: use and importance in the initial formation the distance of teachers for the science and biology education

Luciana Araújo Montenegro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
luciannamontenegro@yahoo.com.br

Ana Carla Iorio Petrovich

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
carla.iorio@gmail.com

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
magffaraujo@gmail.com

Resumo

Para a formação de professores sensíveis aos aspectos éticos relacionados ao ensino de vertebrados, se faz necessário subsidiar ferramentas para a substituição de uso de animais por modelos alternativos de ensino. Para isso, este trabalho relata as oficinas que foram realizadas para alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância, nas quais foram utilizados modelos didáticos confeccionados em *biscuit* como peças a serem copiadas em borracha de silicone para reprodução do molde através do processo de vulcanização. Esse processo visa a preparação de materiais que possam ser utilizados como alternativa para assimilação e melhor compreensão dos conteúdos, levando a uma sensibilização por parte dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em relação a princípios e valores, como a bioética, necessários na prática docente.

Palavras chave: modelos didáticos, bioética, ensino de ciências.

Abstract

For the sensitive teachers formation to the ethical aspects related to the teaching of the vertebrates it is done necessary to subsidize tools for the substitution of use of animals for alternative models of teaching. This work tells the workshops that they were accomplished for students of Degree in Biological Sciences at the Distance, in the which didactic models were used made in *biscuit* as pieces are copied her/it in eraser of silicon for reproduction of the mold through the **vulcanization** process, seeking the preparation of materials that you/they

can be used as alternative for assimilation and better understanding of the contents taking the a sensitization on the part of the subjects involved in the teaching process and learning in relation to beginnings and necessary values in practice teacher as bioethics.

Key words: didactic models, bioethics, science education.

Introdução

O estudo dos seres vivos, associado a atividades práticas, com o objetivo de facilitar o processo de ensino aprendizagem, representa um grande desafio para os professores e alunos. A falta de técnicas e atividades diferenciadas no estudo de zoologia, assim como a utilização de modelos vivos para as aulas práticas, por exemplo, caracterizam as principais dificuldades no ensino desse conteúdo. Nesse sentido, a formação de professores conscientes em relação aos aspectos éticos requer a substituição do uso de animais por modelos alternativos de ensino.

A carência de professores licenciados em áreas específicas, sobretudo na área de Ciências, é um dado muito conhecido e divulgado na região Nordeste do Brasil. Em vários municípios do Rio Grande do Norte, ainda é possível encontrarmos professores lecionando no Ensino Médio dispondo apenas do ensino fundamental. Nesse aspecto, evidencia-se a grande contribuição que o curso de licenciatura em Ciências Biológicas a Distância proporciona para essa região.

É importante proporcionar durante a formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia, atividades didáticas que incentivem uma autonomia em relação aos conteúdos estudados, pois, dessa maneira, poderão estabelecer relações mais significativas com estes conteúdos no âmbito da aprendizagem. Diante dessa perspectiva, o uso de modelos didáticos pode proporcionar a estes alunos, estudarem aspectos que somente o material teórico não é capaz de fazê-lo, por exemplo, como a melhor visualização de estruturas internas de animais. Outro aspecto importante é a possibilidade de reproduzirem esta técnica durante o período de regência ou já como professores licenciados em suas próprias turmas de ensino fundamental e médio.

Portanto, é preciso (re) elaborar continuamente os processos didáticos-metodológicos que o professor apresenta de forma que estes possam ser trabalhados e apreendidos pelos alunos, para se constituir em conhecimento, de fato. Nesse sentido, um dos grandes desafios encontrados pelos professores de ciências/biologia no ensino básico é como associar o conteúdo a ser ministrado com a prática, de forma a facilitar o processo ensino aprendizagem.

Segundo Krasilchick (2004), os modelos didáticos se constituem em um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia com o intuito de mostrar objetos em três dimensões, porém existe o problema de os estudantes considerarem que os modelos são simplificações do objeto real. Assim, uma maneira de amenizar essa situação é fazer com que os alunos participem do processo de aprendizagem, fabricando seus próprios modelos. Para isso, a técnica utilizada na elaboração de modelos precisa ser de fácil manuseio e reprodução.

O estudo dos seres vivos, em especial peixes e anfíbios, vem muitas vezes sendo acompanhado por manipulações e explorações de diversos grupos de animais, no sentido de facilitar a apropriação de conhecimentos relativos a sua anatomia interna e externa, como também conhecimentos morfofisiológicos. A esse respeito, Paixão (2005) aponta que, no

ensino de Ciências, Biologia e áreas correlatas, as práticas metodológicas se utilizam de animais em atividades práticas para demonstrar estruturas e funções, procedimentos, métodos e técnicas de pesquisa científica. Em muitos casos, esses estudos e manipulações com animais impõem crueldades, provocando reações de pessoas, centros de pesquisa e pesquisadores que rejeitam essas atitudes desnecessárias (Raymundo & Goldim, 2002).

De acordo com Lima e Freitas (2008), no ensino básico, o uso de animais é apenas uma estratégia utilizada para confirmar conceitos existentes em livros, sem ampliar novas aprendizagens que justifiquem o uso desses procedimentos em sala de aula. Consequentemente, negligenciamos valores e práticas condizentes a um planeta que busca alternativas de sustentabilidade e respeito a todas as formas e expressões de vida. Além disso, a maioria das escolas apresenta escassez de material biológico para realização de aulas práticas e a ausência de um espaço adequado para a realização das práticas laboratoriais. Diante das dificuldades apresentadas e a da preocupação com valores relacionados à bioética em sala de aula, alguns pesquisadores da área do Ensino de Ciências vem desenvolvendo modelos didáticos, como forma de facilitar o processo de ensino aprendizagem.

A formação de professores éticos e conscientes requer uma mudança de métodos e valores, como a inclusão de conceitos e princípios relativos à bioética e com a utilização de moldes e modelos no lugar de espécimes de animais desnecessariamente, de modo a reestruturarem suas práticas didático-metodológicas no Ensino de Ciências/Biologia na Educação Básica, necessárias para a formação de conceitos.

Acreditando na possibilidade de um fazer pedagógico sustentável e eficiente, voltado para a formação de professores dinamizadores e éticos, este artigo traz como objetivo apresentar a técnica de modelagem em *biscuit* aos alunos do Curso de Licenciatura Ciências Biológicas, modalidade a distância SEDIS/ UFRN, como uma alternativa que se manifesta pela não manipulação de animais em atividades práticas do ensino, contribuindo de forma significativa para a formação e aprendizagem do educando em sala de aula.

Desenvolvimento

A oficina para preparação dos modelos biológicos foi realizada em dois polos do estado do Rio Grande do Norte, abordando modelos de peixes e de anfíbios, contando com a participação de dezoito alunos, no total. Os participantes eram alunos do 4º e 6º períodos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na modalidade a distância da UFRN.

Para que a oficina ocorresse com uma maior facilidade e compreensão acerca da classe de vertebrados abordada, foi realizada inicialmente uma palestra, seguida de apresentação de vídeos, no sentido de resgatar conhecimentos e apresentar as estruturas morfológicas externas e internas que seriam abordadas (Tabela 1). Posteriormente, foi apresentada a importância da utilização dos modelos didáticos como ferramenta de ensino. Ambas as palestras contaram com a apresentação de slides, por meio de um projetor, e com auxílio de um computador. Seguidamente, foi apresentado o modelo em *biscuit* e silicone que seria confeccionado em sala de aula.

Primeiro momento (duração: 50 min)	Exposição dialogada sobre morfologia interna e externa de peixes e anfíbios
Segundo momento (duração: 50 min)	Exposição dialogada sobre importância da utilização de modelos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia sobre a técnica de confecção do molde em borracha de silicone
Terceiro momento (duração: 2 horas)	Atividade prática — Confecção de modelos didáticos — peixes e anfíbios

Quadro 1 – Cronograma de atividades realizadas durante a oficina

Os modelos de peixes e anfíbios foram elaborados tendo como base a definição de modelo didático proposta por Justina e Ferla (2006), os quais afirmam que modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. O modelo representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade.

Técnica de confecção do molde em borracha de silicone

Antes da confecção dos modelos didáticos em *biscuit*, foi explicado como elaborar moldes em borracha de silicone, com o objetivo de proporcionar aos discentes a oportunidade de confeccionar seus próprios moldes e modelos, visando facilitar a sua reprodução em larga escala em sala de aula.

Para confecção dos moldes em borracha de silicone, são utilizados: borracha de silicone, catalizador, fita adesiva, pincel, vaselina sólida, régua, caneta, cartolina, espátula, tesoura, becker, luvas descartáveis, cola.

Inicialmente, são feitas caixas moldes para cada modelo em *biscuit* (matriz), estas apresentam dimensões maiores que o modelo a ser moldado, para comportar a matriz e a borracha de silicone. A matéria prima escolhida para a confecção das caixas moldes foi a cartolina, pela facilidade de manuseio no dobrar e recortar.

No processo de confecção das caixas moldes, o primeiro passo é pincelar o interior da caixa com material desmoldante (vaselina sólida), colocando-se, então, a matriz no centro da caixa, fixada com cola branca para porcelana fria. As bordas da caixa são revestidas com fita adesiva para evitar o derrame do material. Após a confecção da caixa, procede-se o preparo da borracha de silicone. Para o processo de polimerização da borracha de silicone Polymolde da empresa Polymetal, é adicionado um catalizador na proporção de 4 ml para cada 100 ml da borracha líquida.

O silicone líquido bi-componente preparado é colocado na caixa molde até cobrir totalmente a peça molde (matriz em *biscuit*). Após a secagem completa da borracha de silicone, a peça em *biscuit* é retirada (matriz). As imperfeições nos moldes decorrentes do excesso de borracha de silicone ou falta de borracha em pequenas partes do molde são realizadas pela adição de borracha ou pela retirada do excesso com o auxílio tesoura e bisturi (Figura 1).

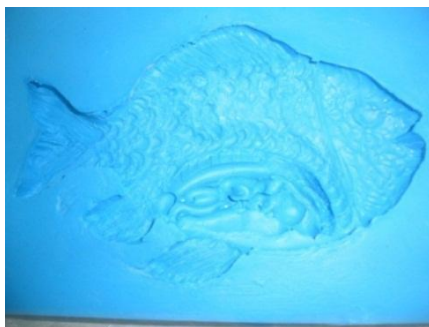


Figura 1 – Molde de silicone confeccionados a partir da matriz em *biscuit*

Confeção dos modelos biológicos pelos participantes

Para a confecção dos modelos didáticos foram utilizados os seguintes materiais: massa de *biscuit*, tinta a óleo de várias cores, régua, estilete, luvas descartáveis, prancha de madeira, cola e um livro texto (ORR, ROBERT T, *Biologia dos Vertebrados*) como referência. (Figura. 2)



Figura 2 – Material utilizado durante a oficina

Durante a construção dos modelos, os alunos foram colocados em duplas ou em grupos. A cada grupo foi entregue uma prancha contendo o modelo que seria confeccionado a nível de anatomia externa e interna para que pudessem confeccionar com o auxílio de moldes de silicone já previamente preparados. Para facilitar a compreensão do modelo apresentado, as estruturas presentes no modelo receberam colorações diferentes, de maneira a facilitar a sua identificação (Figura 3). Os modelos elaborados foram fixados em uma prancha de madeira e, abaixo de cada modelo, foi colocado um identificador de cores e estrutura corresponde.



Figura 3 – Modelos de um peixe e de uma rã em *biscuit*, apresentando anatomia externa e interna

Resultados e discussões

A utilização da borracha de silicone como molde supera em eficiência outros materiais, copiando fielmente a peça modelo, tendo em vista sua fácil preparação, injeção nos moldes e desmoldagem, pois é flexível, possuindo baixa dureza, boa resistência à ruptura por esforço, baixa retração e boa resistência a altas temperaturas (até 200⁰ C).

As peças replicadas a partir do molde apresentaram todas as características em relação ao modelo zoológico matriz copiado, tanto em relação a sua anatomia externa, quanto em relação à anatomia interna. Possibilitam reparos que porventura tenha sido necessários, ou por falha na confecção dos modelos, ou por uso inadequado pelos alunos. Além disso, as mesmas podem ser utilizadas em sala de aula como alternativas que fortalecem a não manipulação de animais em atividades práticas do ensino e que atendam às necessidades dos professores, contribuindo de forma significativa para a formação e aprendizagem do educando em sala de aula.

Os futuros professores de ciências/biologia relataram que o manuseio com moldes e modelos possibilitou um maior aprendizado na área da anatomia, pois, para confeccioná-los, é necessário um bom conhecimento da anatomia externa e interna, além do conhecimento da técnica de preparação de modelos e modelagens.

Os alunos participaram ativamente das palestras, por meio de exposição de dúvidas e críticas. Desse modo, pôde-se estabelecer uma abordagem dos conteúdos de forma expositiva-dialógica, de tal forma que os conhecimentos prévios e dúvidas dos alunos foram levados em consideração no decorrer do processo de ensino aprendizagem.

Conclusões

O uso de metodologias alternativas para o ensino precisam ser estimuladas durante a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, no intuito de complementar a aprendizagem dos conteúdos teóricos abordados nas disciplinas.

Ao final da atividade, os alunos confeccionaram modelos didáticos representativos da morfologia interna dos peixes e anfíbios, além de conseguirem aprender a aplicar essa técnica, e possivelmente utilizá-la mais tarde, na sua prática docente. Os licenciados deverão ser capazes de utilizar essa técnica como ferramenta efetiva na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Isso se traduz em uma ação de grande importância formativa para professores de ciências e especificamente de biologia, neste caso.

Referências

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M. R. A. Utilização de modelos didáticos no ensino de genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq. Mudi.**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP; 2004. 200 p.

LIMA, K. C.; FREITAS, G.; A manipulação de animais é necessária para a aprendizagem de conceitos zoológicos no ensino básico? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC, 2009.

ORR, R.T. **Biologia dos Vertebrados**. 5. ed. São Paulo: Roca, 1986.

PAIXÃO, R. L. Aspectos éticos nas regulamentações das pesquisas em animais. In: SCHRAMM, F. R.; REGO, S.; BRAZ, M.; PALÁCIOS, M. **Bioética, riscos e proteção**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Fiocruz, 2005.

RAYMUNDO, M. M.; GOLDIM, J. R. Ética da pesquisa em modelos animais. **Revista de Bioética e Ética Médica**, v. 10, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.portalmedico.org.br/revista>>. Acesso em: 20 mar. 2011.