

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA MODALIDADE A DISTÂNCIA: UMA PROPOSTA BIOÉTICA VOLTADA PARA A NÃO MANIPULAÇÃO DE ANIMAIS NO ENSINO BÁSICO.

Luciana Araújo Montenegro¹, Ana Carla Iorio Petrovich², Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo³, Rute Alves de Sousa⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, luciannamontenegro@yahoo.com.br

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, carla.iorio@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande do Norte, magffaraujo@gmail.com

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ruteasousa@gmail.com

Resumo – As propostas de ensino que permeiam atualmente a nossa sociedade apontam para a necessidade da formação de professores sensíveis aos aspectos éticos relacionados ao ensino de ciências e biologia. Nesse sentido, é esperado que, durante a formação do docente, sejam considerados aspectos de bioética e cidadania, que possibilitem o desenvolvimento de valores e a formação de indivíduos mais justos e capazes de se posicionarem na sociedade de maneira eticamente responsável. Assim, durante a formação docente, em áreas que envolvem seres vivos, faz-se necessário perceber se existem ferramentas que possibilitem a substituição do uso de animais em sala de aula e a percepção que esses futuros professores apresentam em relação à importância da bioética na formação do sujeito em desenvolvimento. Este trabalho relata uma oficina que foi realizada para alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade a Distância, na qual foram utilizados modelos didáticos de animais confeccionados em biscuit, como peças a serem copiadas em borracha de silicone, para reprodução do molde através do processo de vulcanização. Esse processo visa à 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

The education proposals that currently permeate our society point to the need for teachers training sensitive to ethical issues related to science and biology education. Thus, it is expected that, during the teachers training, aspects of bioethics and citizenship be considered to the development of values and training fairer individuals able to be ethically responsible in the society . Thus , during teacher training in areas involving living beings it is necessary to understand if there are tools that allow the replacement of animal use in the classroom and the perception that these future teachers have about the importance of bioethics in their formation. This paper reports a workshop that was held for students of Biological Sciences in the distance mode. Didactic models of animals made of biscuit were copied onto silicone rubber mold for playback through the process of vulcanization. This process aims the preparation of materials that can be used as an alternative to assimilation and understanding of the content, leading to a sensibilization by those involved in the teaching and learning process in relation to principles and values, such as bioethics, that are necessary in the teaching practice.

Introdução

O uso de animais como cobaias na busca de respostas às incertezas humanas remonta desde a Grécia antiga, onde eram utilizados em técnicas de dissecação e vivificação. Na época atual, Pacheco et al.(2012) afirmam que, sem modelos animais, provavelmente não conheceríamos parâmetros zootécnicos importantes e específicos de cada espécie como: o consumo alimentar, a digestibilidade e metabolizabilidade de alimentos e seus nutrientes, ganho de peso, composição de carcaças, e outros aspectos de interesse zootécnico. Entretanto, o mesmo autor discute que a essencialidade do uso de animais em pesquisas científicas se contrapõe aos direitos pertinentes a eles.

A legislação brasileira em seu inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece que o uso de animais em atividades educacionais fica restrito aos estabelecimentos de ensino superior. No ensino básico, apesar do uso de animais na prática docente não ser admissível pela legislação e pela própria sociedade, muitos professores ainda insistem nesse tipo de prática pedagógica, devido à falta de atividades diferenciadas.

A esse respeito, Lima e Freitas (2008) afirmam que, 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. Conseqüentemente, negligenciamos valores e práticas condizentes a um planeta que busca alternativas de sustentabilidade e respeito a todas as formas e expressões de vida.

As novas propostas para o ensino de ciências e biologia apontam que é preciso possibilitar ao aluno diferentes estratégias didáticas, para que não se crie a concepção da Ciência como um produto estante, pronto e acabado. É preciso despertar no aluno o desejo de produzir, refletir e questionar os conteúdos apresentados em sala de aula. Para acompanhar essas propostas pedagógicas para o ensino de Ciências e Biologia, é importante proporcionar, durante a formação inicial dos professores para o ensino, recursos didáticos que incentivem uma autonomia em relação aos conteúdos estudados, pois, dessa maneira, poderão estabelecer relações mais significativas com estes conteúdos no âmbito da aprendizagem. A formação de professores conscientes em relação aos aspectos éticos requer a substituição do uso de animais por modelos alternativos de ensino.

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.

Diante das dificuldades apresentadas e da preocupação com valores relacionados à bioética em sala de aula, alguns pesquisadores da área do Ensino de Ciências vêm desenvolvendo modelos didáticos como forma de facilitar o processo de ensino aprendizagem.

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 em 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 um polo de apoio à EaD, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, abordando modelos de invertebrados aquáticos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, além de cadeias alimentares. O curso teve a participação de alunos do 4º ao 6º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na modalidade a distância da UFRN.

A oficina foi realizada em quatro momentos diferentes, totalizando 16 horas, tendo sido ministrada em duas manhãs e duas tardes consecutivas. Para que a oficina ocorresse com uma maior facilidade e compreensão acerca das classes de animais abordadas, foi realizada em um primeiro momento (1º dia da oficina) uma palestra, seguida de debates e observação de áreas de manguezal (ambiente típico do referido

polo), no sentido de resgatar conhecimentos prévios sobre a diversidade e a morfologia dos grupos que seriam abordados, com ênfase no grupo dos peixes (Tabela 1).

Tabela 1 – Cronograma de atividades realizadas durante a oficina no primeiro dia, turno da manhã

Primeiro momento (duração: 8h00min às 09h30min)	Exposição dialogada sobre diversidade de seres vivos existentes, características gerais observação direta de uma área de manguezal, com ênfase ao estudo da diversidade de peixes existentes.
Segundo momento (duração: 9h30min às 11h00min)	Exposição dialogada sobre importância da utilização de modelos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia.
Terceiro momento (duração: 11h00min às 12h00min)	Apresentação dos modelos didáticos — peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos e técnica de confecção do molde em borracha de silicone e modelagem do biscuit.

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. Foi solicitado aos alunos que procurassem imagens de representantes da fauna de manguezal da região local e que as trouxessem no segundo dia da oficina, sendo também necessário apresentar, aos participantes da oficina, a importância daquele animal para a região. Em um último momento do primeiro encontro foram apresentados os modelos que seriam trabalhados ao longo da oficina

Seguidamente, ainda no primeiro dia, no turno da tarde, foram distribuídos materiais para confecção de dois modelos: peixes e anfíbios. Após a confecção dos modelos, utilizando moldes de silicone, foram entregues etiquetas a fim de ser feita a identificação das estruturas anatômicas internas e externas modeladas (Tabela 2).

Tabela 2 – Cronograma de atividades realizadas durante a oficina no primeiro dia, turno da tarde

Primeiro momento (duração: 14h00min às 15h30min).	Confecção de modelo didático de peixes
Segundo momento (duração: 15h30min às 17h00min)	Confecção de modelo didático de anfíbios
Terceiro momento (duração: 17h00min às 18h00min).	Preparação de etiquetas para identificação de estruturas anatômicas internas e externas. Discussão sobre as produções do dia e relevância das produções para a prática docente.

No segundo dia da oficina, que corresponde ao terceiro momento do curso (turno da manhã), foram apresentados os modelos em *biscuit* e silicone e posteriormente confeccionados em sala de aula (Tabela 3).

Tabela 3 – Cronograma de atividades realizadas durante a oficina no segundo dia, turno da manhã

Primeiro momento (duração: 8h00min às 09h30min)	Confecção de modelo didático de Répteis
Segundo momento (duração: 9h30min às 11h00min)	Confecção de modelo didático de Aves
Terceiro momento (duração: 11h00min às 12h00min)	Preparação de etiquetas para identificação de estruturas anatômicas internas e externas. Discussão sobre as produções do dia e relevância das produções para a prática docente.

Durante o quarto encontro, foram solicitadas as pranchas contendo a anatomia interna e externa de alguns representantes encontrados em áreas de manguezal, ecossistema predominante na região em que estava sendo realizada a oficina. Cada

aluno, conforme combinado no primeiro dia, iria preparar um modelo de representante da fauna de manguezal e apresentar para o grupo participante a relevância desse representante para o ecossistema local e para a região. Foi solicitado ainda, que eles construíssem modelos de cadeias alimentares, com representantes da fauna de manguezal local.

Tabela 4 – Cronograma de atividades realizadas durante a oficina no segundo dia, turno da tarde

Primeiro momento (duração: 14h00min às 15h30min).	Confecção de modelo didático de representante da fauna de manguezal
Segundo momento (duração: 15h30min às 17h00min)	Confecção de cadeias alimentares com representante da fauna de manguezal e quando possível modelo livre.
Terceiro momento (duração: 17h00min às 18h00min).	Preparação de etiquetas para identificação de estruturas anatômicas internas e externas. Discussão sobre as produções do dia e socialização dos modelos produzidos. Relevância das produções para a prática docente.

A elaboração do modelo didático

Os modelos 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.

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. 1)



Figura 1 – Material utilizado durante a oficina.

Os alunos elaboraram os modelos de maneira individual, porém todos próximos em um grande círculo. Para cada modelo a ser preparado foram projetados slides contendo o modelo que seria confeccionado com a anatomia externa e interna, um modelo em biscoito como referência e moldes de silicone já previamente preparados, para que pudessem confeccionar o modelo. Para facilitar a compreensão do modelo apresentado, as estruturas presentes no modelo receberam colorações diferentes, de maneira a facilitar a sua identificação (Figura 2).

Os modelos elaborados foram fixados em bandejas plásticas e/ou cerâmicas e, abaixo de cada modelo foi colocado um identificador de cores e estrutura correspondente. Alguns modelos foram elaborados à mão livre, utilizando apenas imagens de representantes de manguezais encontrados na região. Esse momento foi importante, pois possibilitou aos alunos, futuros professores de ciências e/ou biologia, perceberem a importância dos moldes em sala de aula, uma vez que o tempo disponível quase sempre é limitado para o professor, que tem, muitas vezes, um ou dois horários para isso.



Figura 2 – Formação dos grupos e elaboração de modelos com colorações diferentes, de maneira a facilitar a identificação das estruturas.

Técnica de confecção do molde em borracha de silicone

Após a confecção dos modelos didáticos em *biscuit*, foi explicado como elaborar os 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, foram utilizados: borracha de silicone, catalizador, fita adesiva, pincel, vaselina sólida, régua, caneta, caixa de papelão, espátula, tesoura, becker, luvas descartáveis, cola.

No processo de confecção do molde, foi explicado que o primeiro passo é pincelar o interior da caixa com material desmoldante (vaselina sólida), colocando-se, então, a matriz (modelo a ser copiado) no centro da caixa, fixada com cola branca para porcelana fria. As bordas da caixa devem ser revestidas com fita adesiva para evitar o derrame do material. Seguidamente, procedeu-se o preparo da borracha de silicone. Para o processo de polimerização da borracha de silicone Polymolde (Polymetal), é adicionado um catalizador na proporção de 4 ml para cada 100 ml da borracha líquida.

O silicone líquido bi-componente preparado foi então 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* foi retirada (matriz). (Figura 3)



Figura 3 – Molde de silicone confeccionado a partir da matriz em *biscuit*.

Resultados e discussões

Foram confeccionados 56 modelos didáticos. Os modelos produzidos representavam grupos de vertebrados e também representantes da fauna de invertebrados presentes nos manguezais. Alguns grupos elaboraram modelos de cadeias alimentares com representantes da fauna encontrada em mangues da região.

Os futuros professores de ciências/biologia referiram 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.

O uso de modelos didáticos revelou-se como uma alternativa pedagógica eficiente para o estudo de seres vivos. Foi possível perceber, através do interesse e questionamentos levantados pelos alunos, futuros professores, que o uso de modelos didáticos além de proporcionar uma aula mais dinâmica e atraente, constitui-se numa ferramenta pedagógica ética, pois, 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 alunos participaram ativamente das palestras, por meio de exposição de dúvidas e críticas. A abordagem dos conteúdos de forma expositivo-dialógica permitiu levantar os conhecimentos prévios e dúvidas dos alunos, os quais foram levados em consideração no decorrer do processo de ensino e aprendizagem.

Conclusões

Nos cursos de formação de professores, em especial a licenciatura em Biologia, neste caso, o uso de metodologias alternativas deve ser estimulado no intuito de tornar a aprendizagem dos conteúdos teóricos mais atraentes e voltados para uma visão ética transformadora.

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 que poderão ministrar aulas no estudo de seres vivos, de maneira mais ética e responsável, preocupada não só com aspectos cognitivos, mas com a formação integral do aluno, sujeito em transformação e construção.

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.
- 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.
- PACHECO, G.F.E., SAAD, F.M.O.B., TREVISAN, L. Aspectos éticos no uso de animais de produção em experimentação científica. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.6,n,4, 2012.