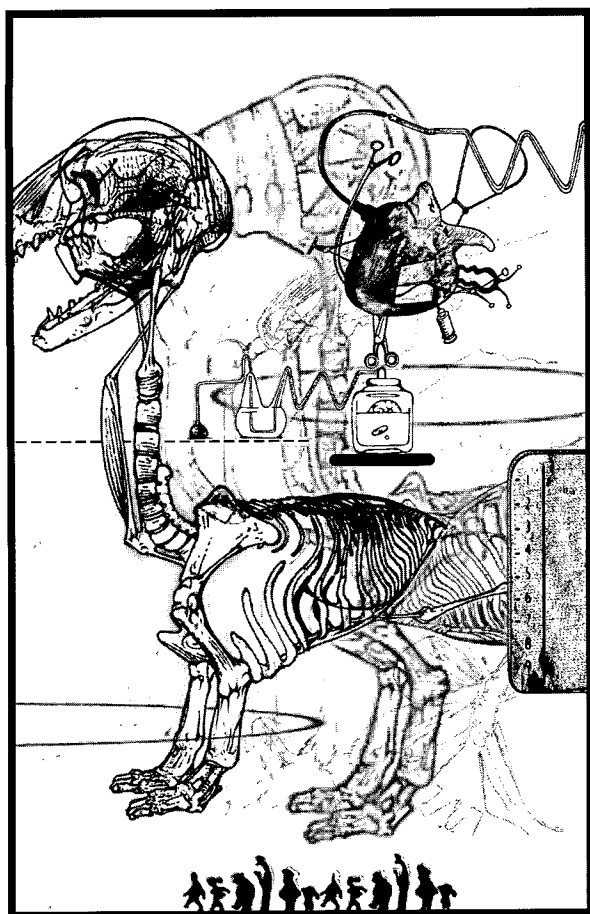




Organização Interativa de Coleções Didáticas em Biologia



Introdução

O ensino da Biologia nos níveis fundamental e médio caracteriza-se pela valorização dos aspectos ligados aos conteúdos, conceitos e classificações (Delizoicov & Angotti, 1990, p. 18-19; Soncini & Castilho Jr, 1992, p. 23), exigindo uma imensa capacidade de abstração dos alunos para a compreensão das teorias, hipóteses, conceitos e observações dos seres vivos divulgados pelos livros didáticos. Esse processo de aprendizagem utiliza principalmente a memória visual e auditiva, aproveitando, em menor escala, formas de tra-

Cibele Schwanke*

Luís Fernando Marques Dorvillé**,***

Marcelo Rodrigues Gamon**

Maria Cristina Ferreira dos Santos**,*

João Henrique Gomes Pichin****

Resumo

É consenso entre os profissionais de educação em Ciências e Biologia que atividades envolvendo a manipulação de peças biológicas, além de estimular o interesse do aluno, permitem uma assimilação mais consistente do tema abordado. Assim, coleções biológicas transformam-se em importantes recursos didáticos no ensino de Ciências/Biologia. Considerando-se que a organização de uma coleção requer a utilização de técnicas que, isoladas, não asseguram ao profissional um domínio científico da mesma, a equipe de Biologia do CAP/UERJ tem organizado cursos de treinamento e capacitação para a montagem, organização e confecção de coleções didáticas contendo materiais zoológicos, botânicos, paleontológicos e microbio-lógicos. Sua proposta básica é fornecer ao docente de Ciências/Biologia os procedimentos necessários para que ele esteja capacitado a organizar sua coleção didática, utilizando técnicas simples e de baixo custo. Tal metodologia possibilita ao aluno inserir-se ativamente no processo ensino-aprendizagem, através do "fazer ciência", por meio do repasse aos mesmos das técnicas apreendidas pelos professores durante os cursos. Neste artigo, discute-se a validade desta proposta e seu impacto sobre a execução de atividades práticas no Ensino de Biologia e nas discussões de importantes temas biológicos.

Palavras-Chave: Coleções Biológicas; Coleções Didáticas; Ensino-Aprendizagem.

* Professora Adjunta do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP – UERJ)

** Professor Assistente do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP – UERJ)

*** Professor Assistente da Faculdade de Formação de Professores (FFP – UERJ)

**** Professor Auxiliar do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP – UERJ)

balho que se valem de objetos e experiências concretas, as quais contribuiriam para ampliar a percepção das ciências biológicas.

A criação de propostas que integrem o saber biológico com atividades capazes de valorizar esta área de conhecimento proporciona uma nova perspectiva para o ensino da Biologia, introduzindo uma dinâmica diferenciada de aulas teóricas e trabalhando com práticas de laboratório, coleções de seres vivos, maquetes, jogos, dramatizações (Krasilchik, 1996, p. 66-99; Soncini & Castilho Jr, 1992, p. 55-69). Este artigo apresenta os primeiros resultados de um projeto implantado pela equipe de Biologia do Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro¹.

Objetivos

A proposta inicial do projeto é permitir ao professor redescobrir formas alternativas de ensino de Biologia através da confecção de quatro kits didáticos nas seguintes áreas: Paleontologia, Botânica, Zoologia e Microbiologia, de forma a promover uma interação efetiva entre professores e alunos, através da utilização de aspectos lúdicos e novos recursos didáticos, de baixo custo econômico, em sala de aula e laboratórios, possibilitando sua aplicação em qualquer estabelecimento de ensino.

Metodologia

O curso tem sido realizado no segundo semestre do ano letivo, com carga horária de 50 horas-aula. As vagas são limitadas a 25 participantes, com prioridade para os professores de Ciências e Biologia da rede pública de ensino. No caso das vagas não serem totalmente preenchidas, professores da rede particular de ensino, alunos dos cursos de Graduação em Biologia e outros interessados estão aptos a participar. A confecção de cada kit didático foi realizada pelos professores participantes seguindo-se a metodologia proposta pela equipe de professores do CAp/UERJ que integram o projeto.

Devido à natureza rara e ao valor científico de peças fósseis, a coleção paleontológica é constituída por réplicas, confeccionadas a partir de exemplares originais, os quais ficam sediados em instituições de pesquisa e museus. Os procedimentos utilizados para a confecção das réplicas seguiram uma metodologia relativamente simples. Ini-

cialmente cada peça teve sua superfície protegida por vaselina sólida e, após a secagem, foi feita uma base de massa de modelar em cada uma delas, com a montagem de uma moldura em papelão envolvendo a peça. A seguir a borracha de silicone, misturada ao catalisador, foi colocada sobre o material, formando os contra-moldes, que descansaram por 24 horas. Após esse período, as peças foram viradas e o processo foi repetido no local da base de massa de modelar (Chaney, 1989, p. 284-304). Na etapa seguinte, as peças originais foram retiradas e o espaço deixado por elas preenchido com resina, formando assim as réplicas.

O material zoológico trabalhado pelos professores foi obtido mediante coleta de campo especialmente voltada para a captura de material entomológico. A coleta dos insetos foi feita por meio de diferentes tipos de coletores, de acordo com o ambiente em que esses animais viviam ou segundo seus hábitos, variando de redes aéreas a sugadores entomológicos. Os espécimes obtidos foram inicialmente eterizados em morteiros e posteriormente transferidos para vidros ou envelopes entomológicos, a fim de serem transportados para o laboratório. Todo material foi rotulado no campo, indicando o local de captura, data da coleta e nome do coletor. No laboratório, os insetos foram diretamente perfurados por alfinetes ou colados lateralmente no ápice de um triângulo de acetato ou cartolina perfurado por alfinete. Em seguida, os espécimes foram acondicionados em caixas entomológicas de papelão de 37 cm x 37 cm, com fundo de isopor, contendo naftalina e sílica-gel. Insetos com asas muito grandes foram esticados previamente em esticadores, os quais consistem em pranchas de isopor com uma fenda no meio, também confeccionados pelos professores (Almeida et al., 1998, p. 4-35; Carrera, 1980, p.176-180).

A coleção de microorganismos foi feita a partir de amostras de solo coletadas até uma profundidade de 40 cm, as quais foram colocadas em frascos estéreis. No laboratório o solo foi peneirado e a fração de 1g foi triturada em um becker onde foram adicionados 5 ml de soro fisiológico (0,9%, p/v) estéril. Após transferir a pasta formada para uma proveta, o volume foi completado até 10 ml com o soro estéril e a solução transferida para um tubo de ensaio, no qual foi deixada a 80°C por 10 a 15 minutos. A partir da solução inicial foram preparadas diluições homogêneas fei-

tas com 1 ml da amostra e 9 ml de água destilada, repetidas sucessivamente até que colônias isoladas de bactérias pudessem ser identificadas. Em seguida tais colônias foram incubadas à temperatura ambiente ou a 28-30°C por até uma semana (Neder, 1992, p. 62-71). Após este período, foram contadas as colônias de bactérias e comparado seu crescimento nas placas. Buscou-se observar também se houve aparecimento de algum halo de inibição entre colônias. Em seguida foi feita a coloração das bactérias pelo método de Gram e posteriormente obtidas culturas puras em meios de isolamento apropriado.

A coleta dos espécimes botânicos foi realizada com tesouras de poda para ervas, trepadeiras, subarbustos e arbustos e através de podão para árvores. Cada exemplar recebeu uma numeração e uma ficha onde foram registrados dados como altura da planta, hábito, substrato, exposição à luz, cor das flores e outros. Em seguida, o material coletado foi prensado, utilizando-se para isso prensas de madeira, papelão, placas de alumínio corrugado e jornais, arrumados com a planta na seguinte ordem: prensa de madeira, placa de alumínio, papelão, planta dentro do jornal, papelão, placa de alumínio e assim por diante, até completar com a outra prensa de madeira. As prensas foram então levadas à estufa a fim de desidratar o material botânico. Os exemplares secos foram fixados (através de costura com linha branca ou cola) a uma cartolina branca 240g (camisa), a qual foi envolvida por uma folha de papel *kraft* 80g (saia). Os conjuntos camisa, planta e saia formados são denominados exsicatas (IBGE, 1992, p. 74), tendo sido conservadas em locais secos como armários ou latas, os quais periodicamente devem receber a aplicação de inseticidas (Mori et al., 1985, p. 40-41).

Resultados e Discussão

Ao final do curso todo material confeccionado foi fornecido aos professores-participantes. Pretende-se, desta maneira, que o conhecimento adquirido durante o treinamento seja repassado aos alunos, os quais poderão ser incentivados a colaborar nas montagens de coleções biológicas em suas escolas, promovendo, desse modo, uma crescente melhoria na qualidade das aulas de Ciências e Biologia.

Mediante o manuseio e observação direta das coleções paleontológicas didáticas, acredita-se que o estudante seja capaz de verificar que muitos dos seres que viveram em épocas passadas não existem mais atualmente. A partir dessa constatação, o professor pode introduzir temas tais como processos de fossilização, registro geológico, teorias evolutivas e extinções. Cabe destacar que esta coleção é confeccionada a partir de peças únicas, representadas muitas vezes por espécimes raros, em sua maioria depositados em museus e instituições de pesquisa, aos quais os alunos nem sempre têm acesso.

As coleções entomológicas permitem aos alunos evidenciar claramente as características fundamentais dos artrópodos: presença de exoesqueleto enrijecido e apêndices articulados. Além disso, a segmentação abdominal e os diferentes tipos de apêndices modificados permitem ao professor discutir temas tais como, metameria na linhagem Annelida-Arthropoda, tagmatização, especialização dos apêndices para o desempenho de diferentes funções e tipos de aparelhos bucais. Dependendo dos insetos coletados podem ser discutidos ainda os diferentes tipos de camuflagem, mimetismo e coloração aposemática. O conjunto desses temas pode ser utilizado em uma discussão mais ampla, em que os alunos devem ser levados a questionar acerca do sucesso evolutivo do grupo.

A utilização de uma coleção de bactérias a partir de material facilmente encontrado, como um solo de jardim, permite a introdução de temas relacionados ao impacto que esses microrganismos podem ter em diversos setores da sociedade (Madigan et al., 1997, p. 382-395). Com essa coleção, o professor pode apresentar aos alunos o ciclo do nitrogênio e a importância das bactérias no mesmo (por que as amostras de solo foram retiradas preferencialmente próximas às raízes das plantas?), discutir temas ligados à reciclagem e produtos biodegradáveis. A observação de halos de inibição entre as colônias permite abordar o problema da resistência bacteriana a antibióticos e o mecanismo de ação dessas drogas.

A preparação das exsicatas a partir de espécimes vegetais coletados pelos professores e alunos em áreas próximas à escola ou às moradias dos alunos permite vivenciar tanto o trabalho de campo, como os procedimentos em laboratório para preparo do material. Além disso, o emprego de

material de fácil acesso e baixo custo é importante para viabilizar a organização e permitir a manutenção das mesmas, facilitando a relação ensino-aprendizagem (Gouveia, 1999, p. 178). Durante o trabalho de campo, os alunos podem entrar em contato com a vegetação local e diferenciar cores e formas dos diversos órgãos vegetais, aromas e formas de vida das plantas. Como os materiais utilizados para a confecção das exsicatas configuram-se em plantas comuns, encontradas em locais frequentados pelos alunos, o interesse na identificação do material é maior, estimulando a pesquisa das características e o potencial de uso desses vegetais. A observação direta das folhas demonstra a diversidade de formas, padrões de nervação e outras características, algumas das quais se encontram relacionadas à adaptação das plantas ao ambiente em que vivem.

Conclusões

Em conclusão, verifica-se que o tipo de material didático empregado na confecção dos kits didáticos possibilita uma forma adequada de transmissão do conhecimento científico, partindo-se do princípio de que o professor torna-se agente divulgador das técnicas apreendidas, repassando-as aos seus alunos. Isso os torna elementos ativos no processo de organização de suas próprias coleções, contribuindo para um processo de educação continuada. Além disso, a escolha de quatro áreas distintas dentro das ciências, quais sejam, Paleontologia, Zoologia, Botânica e Microbiologia, permite promover uma interdisciplinaridade dos temas e inseri-los no contexto da sociedade.

Notas

1 Projeto intitulado "Programa de Capacitação para a coleta, montagem e organização de coleções biológicas e suas aplicações no ensino médio e fundamental", registrado sob o número P-413/98 no DEPEXT/SR-3. www.geocities.com/dorville2000/colecoes.html

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, Lúcia Massutti de; RIBEIRO-COSTA, Cibele Stramare; MARINONI, Luciane. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 78 p.
- CARRERA, Messias. *Entomologia para você*. São Paulo: Nobel, 1980. 185 p.
- CHANEY, Dan S. Mold making with room temperature vulcanizing silicone rubber. IN: FELDMANN, Rodney M.; CHAPMAN, Raulph E.; HANNIBAL, Joseph T. (Ed.). *Paleotechniques*. Pittsburg: The Paleontological Society, 1989. 684 p.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1990. 207 p.
- GOUVEIA, Zoraida M. de M. O ensino de Botânica em escolas do 10 grau da rede pública da Paraíba. IN: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Santa Catarina. *Resumos...* Santa Catarina: UFSC, 1999. p. 177-178.
- IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. 92p.
- KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de Biologia*. São Paulo: Harbra, 1996. 267 p.
- MADIGAN, Michael T.; MARTINKO, John M.; PARKER, Jack. *Biology of microorganisms*. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 986 p.
- MORI, Scott Alan. et al. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 1985. 97p.
- NEDER, Rahme Nelly. *Microbiologia: manual de laboratório*. São Paulo: Nobel, 1992. 138 p.
- SONCINI, Maria Isabel; CASTILHO JR, Miguel. *Biologia*. São Paulo: Cortez, 1992. 179 p.

Abstract

A general agreement among educators in the field of Natural Sciences and Biology is that activities involving the manipulation of biological specimens, in addition to increasing students' interest, promote more consistent learning. Therefore, biological collections represent an important didactic resource in the teaching of Sciences and Biology. Nevertheless, since the organization of a collection requires some technical expertise, without necessarily providing scientific knowledge on the subject, it becomes imperative to warrant the recognition of specimens by promoting integration of the collection with some theoretical foundation. Thus, with such aims in mind, Biology teachers at CAP-UERJ have been organizing training courses to allow for the elaboration and organization of didactic collections with zoological, botanical, paleontological and microbiological materials, together with the publication of practical guides on the subjects. This proposal aims to supply teachers on the fields of Sciences and Biology with the necessary set of procedures so as to enable them to organize their own didactic collections, with the adoption of simple and low-cost techniques. On the other hand, such methodology enables students to get actively involved in the teaching-learning process, by means of the "do science" experimental program.

Keywords: Biological Collections; Didactic Collections; Education.