Coleções biológicas para o ensino de ciências: o Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ

Maria Cristina Ferreira dos Santos*

Resumo:

O ensino de Ciências na educação básica, muitas vezes, restringe-se à memorização de termos científicos e procedimentos com os quais nem mesmo os professores estão familiarizados. Este trabalho propõe, como uma prática alternativa de ensino, a organização de herbários didáticos nas escolas e relata a experiência de organização do Herbário Didático do Instituto de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Este material foi utilizado como recurso didático em aulas do 7º e 9º anos nesse Instituto, disponibilizando material vegetal em qualquer época do ano e auxiliando professores e alunos no estudo da flora e biodiversidade locais. Em cursos de extensão também foi organizado este tipo de coleção com estudantes de licenciatura e professores de Ciências e Biologia, para aplicação em escolas públicas e particulares no estado do Rio de Janeiro. Neste estudo pretende-se demonstrar como a utilização de uma coleção biológica – o herbário didático – pode contribuir para dinamizar o ensino de Ciências.

Palavras-chave:

Ensino de Ciências. Herbário didático. Coleção biológica didática.

Abstract:

Science education in schools is often limited to the memorization of scientific terminology and procedures which are unfamiliar even to teachers. This paper proposes the organization of didactic herbaria in schools and reports the experience of organizing the Didactic Herbarium of the Instituto de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. This material was used as a teaching tool in classes of the 7th and 9th grades of elementary education in this Institute, providing plant material at any time of the year and assisting teachers and pupils to study the local flora and biodiversity. In extension courses this type of collection was also organized with undergraduate students and science teachers of public and private schools in the state of Rio de Janeiro. The purpose of this paper is to show how the use of herbarium collections helps to revive science education in schools.

Keywords:

Science education. Didactic herbarium. Didactic biological collection.

* > Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora Adjunta do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, da Faculdade de Formação de Professores e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Atua como professora de Ciências e Biologia na educação básica e no nível superior. E-mail: mcfs@uerj.br.

Introdução

Na escola, as Ciências Naturais muitas vezes são ensinadas como verdades que não têm relação com valores e finalidades sociais; dessa forma, distanciam-se do cotidiano dos alunos, resultando em pouco interesse e afastamento do mundo natural. O enfoque tradicional e conteudista com que frequentemente a Biologia é ensinada, com a predominância de aulas expositivas que demandam grande capacidade de abstração dos alunos com conceitos, teorias, princípios e formulação de hipóteses, afasta-se da proposta de integração do ensino de conhecimentos biológicos com outras dimensões, na construção de um currículo de Biologia para o cidadão do século XXI (KRASILCHIK; TRIVELATO, 1995, p. 4-26). O ensino destes conhecimentos muitas vezes restringe-se à memorização de termos científicos e procedimentos com os quais os próprios professores não estão familiarizados nas práticas escolares. A criação de propostas que integrem estes saberes com atividades como práticas de laboratório, coleções de seres vivos, maquetes, jogos e dramatizações, proporciona uma nova perspectiva para o ensino de Biologia (KRASILCHIK, 2008).

A organização de coleções biológicas para uso em escolas e cursos superiores foi intensificada no início do século XX, no Brasil, com a ênfase em um ensino de caráter científico e experimental defendido pelos educadores renovadores (SANTOS; SELLES, 2012). Embora as coleções botânicas possam ser consideradas uma tradição no ensino de Ciências da Natureza, elas não são materiais didáticos comumente utilizados pelos professores. Para iniciar uma coleção deste tipo, é importante conhecer os materiais e procedimentos que podem ser utilizados para sua montagem e organização, assim como as possibilidades de uso em sala de aula.

Vários materiais alternativos foram propostos para facilitar a aprendizagem de Botânica nos níveis fundamental, médio e superior, como herbários didáticos, álbuns, coleções de lâminas e madeiras (SANTOS, 2007; SANTOS, 2010). Um herbário consiste em uma coleção de plantas secas e herborizadas segundo determinadas técnicas, mantida em instalações apropriadas e em condições adequadas de conservação. É tradicionalmente utilizado na identificação de plantas para variados fins: levantamento da flora e seus recursos, reconstituição do clima de uma região, avaliação do desmatamento e grau de poluição, e capacitação de pessoal especializado em taxonomia vegetal (SINGH, 1999; MORI et al., 1985). Quando essa coleção é utilizada para finalidades de pesquisa, denomina-se herbário científico. Além de representar um banco de dados gerador de subsídios para investigações, o herbário pode também assumir finalidades didáticas.

Este trabalho veicula a proposta de montagem de um herbário didático nas escolas para o ensino de ciências e relata o caso da implantação de um herbário didático em uma escola pública no Rio de Janeiro. Além do objetivo de organização e manutenção de material vegetal disponível para o ensino, essa coleção pode também ser utilizada como recurso didático na familiarização dos alunos com as plantas existentes no entorno da escola e de suas moradias, e no estímulo ao estudo da flora, da biodiversidade regional e de sua importância na conservação de áreas naturais e mananciais hídricos no planeta.

Metodologia para a montagem e a organização de um herbário didático

A montagem de um herbário começa com a coleta em campo dos espécimes que depois passam por um processo denominado de herborização, que consiste na prensagem, secagem e preparação do exemplar botânico para inclusão na coleção (IBGE, 1992). No caso do herbário didático, alguns procedimentos realizados em sua montagem e organização assemelham-se aos utilizados no herbário científico.

A coleta – A primeira etapa na montagem de um herbário consiste na coleta dos materiais botânicos, sendo comumente utilizados:

- » um caderno de anotações;
- » tesoura(s) de poda;
- » sacos de plástico ou de papel;
- » fita adesiva de papel ou etiquetas para identificação do material coletado;
- » lápis preto;
- » frascos de vidro ou de plástico com tampa de vários tamanhos.

Para a coleta de algas planctônicas, abre-se um frasco em meio à massa de algas, enchendo-o até a metade ou pode-se usar a rede de plâncton para concentrar o material. A coleta de algas bentônicas macroscópicas é realizada retirando-as com a rede de plâncton ou com a mão coberta com luvas de proteção e colocando-as em saco plástico com água do próprio ambiente. Para as briófitas, não existe técnica especial: são coletadas com um pouco do substrato com a mão. Isso acontece porque o material é de fácil conservação e quase não é atacado por insetos ou fungos (FIDALGO; BONONI, 1989).

A coleta das plantas vasculares foi realizada com tesouras de poda para ervas, trepadeiras, subarbustos e arbustos, e através do podão para árvores, com o cuidado de obter os exemplares representativos, preferencialmente com flores e/ou frutos, folhas e parte do caule. Os espécimes receberam uma numeração e uma ficha onde foram registrados os dados anotados durante a coleta (IBGE, 1992).

Professores e alunos coletaram espécimes botânicos dos arredores da escola para realizar os procedimentos de secagem e montagem do material. Os alunos foram orientados a realizarem a coleta preferencialmente de plantas cultivadas ou ruderais, e não daquelas ocorrentes em áreas de conservação, tendo em vista as finalidades específicas de ensino.

Herborização – Para o processo de herborização, podem ser utilizados os seguintes materiais:

- » prensas de madeira;
- » papel mata-borrão;
- » papelão ou papel ondulado;
- » folhas de alumínio corrugado ou placas finas de madeira;
- » papel de jornal;
- » barbante;
- » estufa para secagem;
- » naftalina e cânfora;
- » sílica gel para dessecação;
- » fita adesiva;
- » tesouras comuns;
- » pinças.

Os materiais foram dispostos da seguinte forma: inicialmente, a prensa de madeira, seguida de uma placa de alumínio corrugado ou de madeira, papelão, a amostra vegetal dentro de papel de jornal, papelão, placa de alumínio ou madeira, papelão, nova amostra vegetal, papelão e assim por diante, até ser colocada a segunda prensa de madeira. Esse material foi amarrado com cordas finas, elásticos ou barbantes, de forma a permanecer estendido durante a secagem.

Posteriormente, a prensa foi levada para a estufa, que é basicamente uma caixa de madeira com lâmpadas incandescentes no fundo. A estufa desidratou o material botânico (IBGE, 1992). Os frutos e as sementes, quando de grande tamanho, foram colocados na estufa em sacos de papel, separadamente das plantas prensadas. As briófitas são secas

à temperatura ambiente, em sacos de papel ou levemente prensadas entre jornais, mas nunca colocadas na prensa (FIDALGO; BONONI, 1989). Após a secagem das plantas, elas devem ser retiradas da prensa e guardadas dentro de sacos plásticos fechados até a sua incorporação ao herbário.

No caso de a escola não dispor de uma estufa para secagem das plantas, sugere-se pedir aos alunos para trazerem os materiais secos de casa. Para isso, eles podem dispor as plantas entre folhas de jornal ou papelão, amarrados com barbante, e colocá-las no forno a 60° C ou expostas ao sol durante algumas horas para secagem. Recomenda-se que a secagem seja supervisionada por um adulto. Após a secagem do material, os alunos podem ser orientados pelo professor à realização dos procedimentos seguintes e à organização do herbário didático.

Organização do herbário – As amostras vegetais secas foram montadas e etiquetadas antes de sua incorporação ao herbário. Nesta etapa foram usados os seguintes materiais:

- » papel Kraft ou pardo;
- » papel cartolina de cor branca;
- » papel cartolina colorido (para a organização em gêneros e famílias);
- » agulha e linha branca;
- » papel vegetal;
- » cola hidrossolúvel.

O exemplar seco foi fixado através de costura a uma cartolina (camisa), por vez envolta por uma folha de papel Kraft (saia) que protege o espécime seco. As dimensões padronizadas para a camisa são de 42 cm x 29 cm e para a saia de 42 cm x 60 cm. Ao conjunto camisa, planta e saia, denomina-se *exsicata*. Os frutos e as sementes secos que eram muito grandes para as exsicatas foram guardados na carpoteca do herbário. Famílias, gêneros e espécies foram distribuídos nas cartolinas por ordem alfabética.

Etiquetagem – O uso de etiquetas permite-nos o registro de dados da coleta, tais como: data, local, habitat e descrição do material botânico fresco. Cada espécime seco depositado no Herbário recebe um número de registro, com a finalidade de organizar a coleção. As etiquetas são mais frequentemente digitadas no computador e impressas após a inclusão e revisão das informações dos coletores.

Manutenção do herbário didático – As exsicatas foram conservadas dentro de sacos plásticos com cânfora e naftalina, em um armário em local seco, para evitar o ataque de pragas, como insetos (MORI et al., 1985). Periodicamente, foram colocadas estas substâncias no herbário do CAP-UERJ. Outro procedimento satisfatório é incluir sílica gel, para dessecação dentro dos armários, para diminuir a umidade. Os métodos recomendados para o combate às pragas são: fumigação, aquecimento, esfriamento e envenenamento. Mori et al. (1985) recomendam que periodicamente sejam aplicados inseticidas nas amostras para eliminar ou repelir os insetos, mas, nesse caso, existe o risco de contaminação por quem as manipula e é necessário o uso de material de proteção, como luvas e máscara. Já o aquecimento e esfriamento são métodos que não apresentam esse risco, sendo tal um dos motivos pelos quais se optou pelo congelamento e posterior secagem das exsicatas para a eliminação de ovos e larvas – quando as exsicatas apresentaram-se contaminadas por pragas. As briófitas são de fácil conservação e geralmente não necessitam desse tratamento, pois raramente são atacadas por insetos ou fungos.

Determinação – Para a determinação das espécies, foi consultada a bibliografia específica: Barroso et al. (2004; 2007), Lorenzi (2009; 2010; 2011), Lorenzi e Souza (2008) e Souza e Lorenzi (2012), entre outros, e realizada a comparação do material herborizado com o depositado em outros herbários. Uma sugestão é que os próprios alunos, sob a

supervisão dos professores, elaborem chaves com linguagem simples, que permitam a diferenciação das espécies mais comumente encontradas em determinada localidade, como o entorno da escola.

O acervo do Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ

O Herbário Didático do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ) localiza-se nos laboratórios de Ciências e Biologia, no quarto andar do Bloco B do prédio nº. 288, na Rua Santa Alexandrina, Rio Comprido, Rio de Janeiro. Desde 1999, foram realizadas coletas aleatórias nas cercanias do CAp-UERJ de material botânico cultivado por moradores ou que cresciam espontaneamente nas calçadas, nos muros e terrenos da região. Também, espécimes foram coletados por alunos em outros municípios no estado do Rio de Janeiro. Os vegetais foram herborizados e depositados no Herbário Didático do Instituto de Aplicação e/ou utilizados na montagem de coleções didáticas em cursos ministrados para estudantes e professores.

O Herbário conta atualmente com um acervo de mais de 130 exsicatas, principalmente composto por plantas ornamentais, medicinais e frutíferas dos arredores. As espécies coletadas são em sua maioria plantas cultivadas, sendo diversas espécies exóticas, entre as quais *Mangifera indica* L., *Quisqualis indica* L., *Antigonon leptopus* Hook. et Arn., *Camellia japonica* L., *Leea coccinea* Planch. e *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum (Figura 1).

Figura 1 – Imagens de exsicatas de espécies exóticas ornamentais coletadas no entorno do Instituto de Aplicação: *Quisqualis indica* (jasmim-da-índia) e *Alpinia purpurata* (gengibre-vermelho).

Fonte: arquivo pessoal da autora.

As famílias de plantas vasculares com sementes mais representativas em relação ao número de espécies foram: Acanthaceae, Apocynaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae, Rubiaceae e Verbenaceae. Muitas espécies eram de plantas cultivadas por seu uso ornamental ou alimentar. Também foram coletadas espécies nativas, como *Stiffia crisantha* Mikan e *Bixa orellana* L., ambas utilizadas com finalidade ornamental. *Bixa orellana* L., conhecida popularmente como *urucum*, também tem uso alimentício (Figura 2).

Figura 2 – Imagens de exsicatas de espécies nativas coletadas no entorno do Instituto de Aplicação: *Stiffia corymbosa* (esponjinha-de-ouro) e *Bixa orellana* (urucum).

Fonte: arquivo pessoal da autora.

As atividades de organização e manutenção do Herbário Didático no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, aqui relatadas, vêm sendo realizadas desde 1999. Estes materiais foram trabalhados com alunos do ensino fundamental e médio, estudantes de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e professores, além de outros profissionais em formação continuada no estado do Rio de Janeiro.

O uso do herbário no ensino de Ciências e Biologia

As coleções biológicas podem ser científicas e ter como finalidade principal a utilização para a pesquisa, ou serem coleções didáticas, destinadas ao ensino. Embora ambos os tipos de coleções sejam organizados segundo procedimentos semelhantes, o uso distinto torna necessária uma adequação às práticas. As coleções didáticas não necessitam dos mesmos cuidados na organização e manutenção e têm curta duração, em função do manuseio frequente, ao contrário das coleções científicas. As coleções biológicas didáticas podem ser utilizadas na educação básica ou no ensino superior (SANTOS, 2010).

A partir de 1999, o herbário didático foi utilizado como recurso para o ensino de ciências no curso de extensão *Coleta, Montagem e Organização de Coleções Biológicas*, com estudantes de licenciatura e professores, visando a sua aplicação em escolas públicas e particulares no estado do Rio de Janeiro, e em aulas nas séries iniciais e no 7º e 9º anos na educação básica ministrados no Instituto de Aplicação. Alunos e professores coletaram e prepararam exsicatas para a montagem do herbário didático, possibilitando a disponibilidade de material vegetal em qualquer época do ano para o estudo da flora e biodiversidade locais. Os espécimes do herbário didático foram posteriormente utilizados por alunos da educação básica, conjuntamente com textos, roteiros de práticas e exercícios, em aulas laboratoriais de Ciências e Biologia¹ no Instituto de Aplicação da UERJ. A utilização de coleções didáticas contribuiu para dinamizar o ensino de ciências na escola através de atividades diversificadas nas aulas, tais como: observação e comparação de estruturas dos diferentes grupos de plantas; correlação entre morfologia e adaptação ao ambiente; elaboração de uma chave dicotômica e de um cladograma com o material herborizado, indicando as relações entre estes grupos, entre outras atividades significativas.

1 > No currículo do CAp/UERJ, no ensino fundamental são oferecidas as disciplinas Ciências, nos 6º, 7º e 8º anos, e Biologia, no 9º ano, sendo esta última separadamente de Física e Química.

Quando perguntados sobre como a confecção de coleções didáticas poderia melhorar as aulas, as respostas de alunos e professores explicitaram que: a aplicação destes materiais nas aulas estimularia o interesse dos alunos em construir as próprias coleções, facilitando a aprendizagem; possibilitaria maior associação entre teoria e prática e a contextualização dos conhecimentos biológicos; as coleções seriam uma alternativa às aulas expositivas, permitindo a visualização dos materiais; aproximariam os alunos do ambiente ao redor; tornariam as aulas mais dinâmicas e permitiriam ao professor trabalhar alguns conteúdos de forma mais concreta (SANTOS et al., 2003).

A implantação de um herbário didático nas escolas possibilita a aplicação de outras formas de ensinar e aprender. As exsicatas são preferencialmente confeccionadas com os espécimes vegetais coletados em regiões do entorno da escola ou de suas moradias. Esta metodologia permite vivenciar tanto o trabalho de campo como os procedimentos em laboratório para o preparo dos materiais. 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, formas de vida das plantas. A coleta de plantas comuns na região do entorno da escola e das moradias dos alunos deve ser estimulada, pois aumenta o interesse na identificação do material e estimula estudos sobre os vegetais e o ambiente. Frutos e sementes secas são materiais de fácil obtenção, que apresentam vantagens como a visualização de formas variadas com características correlacionadas à dispersão e que são incluídos na coleção de frutos do herbário – a carpoteca (SANTOS, 2007). Esta pode ser utilizada conjunta ou separadamente das exsicatas, dependendo das finalidades didáticas das atividades programadas pelos professores.

Considerações finais

As coleções botânicas utilizadas com finalidades pedagógicas têm organização diferenciada daquelas com finalidades científicas, sendo importante o desenvolvimento de metodologias para o seu uso. Neste trabalho, apresentamos algumas sugestões para a organização e utilização de um herbário didático, com base nas atividades realizadas no Instituto de Aplicação da UERJ.

O herbário didático é um instrumento importante no ensino e a utilização de coleções biológicas contribui para dinamizar as aulas de Ciências e Biologia na escola, envolvendo atividades realizadas por alunos, licenciandos e professores. O emprego de material de fácil acesso e baixo custo para a confecção de coleções didáticas é importante para viabilizar a sua organização e manutenção, e estimula o interesse pela pesquisa e utilização de recursos alternativos no ensino de Ciências (SANTOS, 2010).

Referências

- BARROSO, Graziela Maciel; MORIM, Marli Pires; PEIXOTO, Ariane Luna; ICHASO, Carmem Lúcia Falcão. *Frutos e Sementes: Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa, Minas Gerais: Imprensa Universitária/Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- BARROSO, Graziela Maciel; PEIXOTO, Ariane Luna; ICHASO, Carmem Lúcia Falcão; GUIMARÃES, Elsie Franklin; COSTA, Cecília Gonçalves. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa, Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2007, v. I, II e III.
- FIDALGO, Oswaldo; BONONI, Vera Lúcia Ramos. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, Depto. de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, Myriam; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. *Biologia para o cidadão do século XXI*. São Paulo: FEUSP, 1995.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2010. 1. v.

_____. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009. 2. v.

_____. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2011. 3. v.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de. *Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2008.

MORI, Scott et al. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Ilhéus: Ed. Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC/CEPEC, 1985.

SANTOS, Marcelo Guerra. Coleções Botânicas: madeiras e frutos. In: *Anais do IV Encontro Regional do Ensino de Biologia RJ/ES*. Seropédica: UFRRJ/SBEnBIO, 2007. p. 1-7.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. Propostas para o ensino de Ciências e Biologia: explorando as coleções botânicas. In: *Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia – RJ/ES*. Rio de Janeiro: SBEnBIO, 2010. p. 1 – 10.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos; SELLES, Sandra Escovedo. Os cientistas do Museu Nacional e suas ideias sobre o Ensino de Ciências e História Natural nas páginas da Revista Nacional de Educação (1932-1934). In: SELLES; Sandra Escovedo; CASSAB, Mariana (Org.). *Currículo, docência e cultura*. Niterói: Editora da UFF, 2012. p. 75-97.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos et al. Perfil e opiniões dos alunos do curso de extensão de coleta, montagem e organização de coleções biológicas do Instituto de Aplicação da UERJ. In: *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia – RJ/ES*. Niterói: UFF/SBEnBIO, 2003. p. 379- 382.

SINGH, Gurcharan. *Plant Systematics*. USA: Science Publishers, 1999.

SOUZA, Vinícius Castro; LORENZI, Harri. *Botânica Sistemática*. 3. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2012.