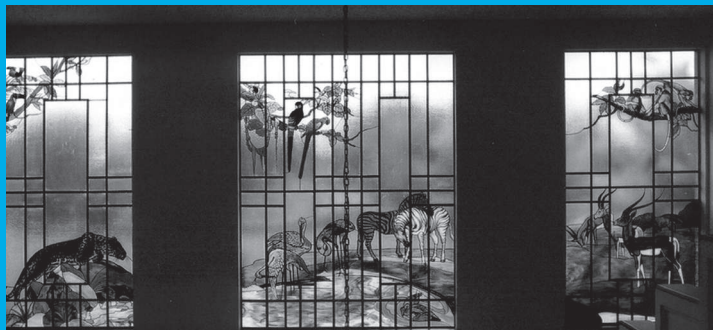
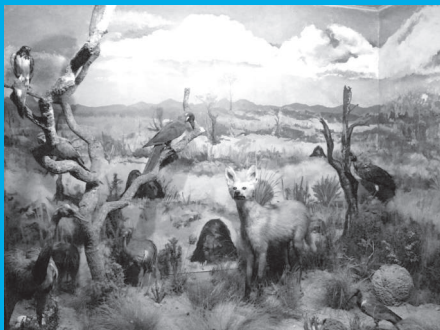
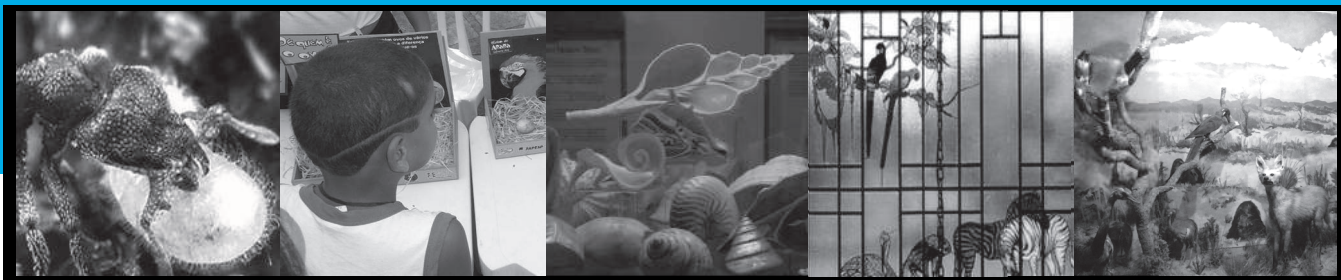


Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade:

pesquisa, divulgação e educação



Martha Marandino
Luciana Magalhães Monaco
Adriano Dias de Oliveira



Apresentação

É com satisfação que o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – GEENF/FEUSP apresenta o livro *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*, fruto do seu envolvimento na Semana da Ciência e Tecnologia de 2008. Desde 2002, época de sua criação, o GEENF desenvolve pesquisas orientadas para a compreensão dos processos de investigação, avaliação e elaboração de ações no campo da educação não formal e divulgação da ciência e, para tanto, tem atuado em parceria com diversas instituições museológicas e de pesquisa. Esta relação, ao longo dos anos, resultou em publicação de artigos, apresentações em congressos, realização de oficinas, elaboração de cursos e produção de materiais didáticos. Um dos focos dos trabalhos desenvolvidos tem sido o estudo sobre as relações entre educação não formal e biodiversidade. Em especial, temos estudado como a biodiversidade se apresenta nas diversas ações de educação desenvolvidas pelos museus.

O ano de 2010 foi declarado como o Ano Internacional da Biodiversidade pela Assembleia Geral das Nações Unidas, com o propósito de aumentar a consciência sobre a importância da preservação da biodiversidade em todo o mundo e, através dessa publicação, espera-se contribuir à ampliação da compreensão do tema.

No âmbito das ações de divulgação desenvolvidas, o GEENF participa da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia desde 2006, através de oficinas, mesas-redondas e palestras, aliando pesquisa, divulgação e produção de material didático. Esse evento, sob a responsabilidade do

Ministério da Ciência e Tecnologia, tem o principal objetivo de mobilizar a população para a importância da ciência e da tecnologia na vida de cada um e para o desenvolvimento do país, assim como contribuir para que a população conheça e discuta os resultados, a relevância e o impacto das pesquisas científicas e tecnológicas e suas aplicações.

A fim de atingir o maior número possível de pessoas durante o evento, várias entidades, como institutos de pesquisa, universidades, escolas públicas e privadas, museus e centro de ciências, entre outros, participam como disseminadoras dos diferentes assuntos de ciência.

O tema da Semana C&T de 2008 foi “Evolução e Diversidade”, a partir do qual elencamos o conceito biodiversidade como eixo central para desenvolver as atividades propostas. Com o intuito de tratar as diferentes abordagens dadas à biodiversidade em diferentes vieses, estruturamos nossa participação estabelecendo um dia todo dedicado a esta temática. A programação se dividiu em três momentos: uma mesa-redonda intitulada “Um olhar sobre os diferentes contextos da biodiversidade: divulgação, educação e pesquisa”, sob coordenação da Profa. Dra. Martha Marandino¹ e composta pelos profissionais Prof. Dr. Carlos Roberto Brandão², Prof. Dr. Marcelo Motokane³ e Msc. Luciana Monaco⁴. O segundo momento se constituiu da exibição do documen-

¹ Docente da Faculdade de Educação-USP e coordenadora do GEENF

² Pesquisador do Museu de Zoologia-USP e presidente do ICOM/Brasil

³ Docente da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP

⁴ Doutorando do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação-USP e membro do GEENF

tário “Un animal, dês animaux”, de Nicolas Philbert, e de um bate-papo com o Ms. Maurício Cândido da Silva⁵, com o tema “Novas formas de comunicação de antigos acervos de biodiversidade: a renovação das exposições do Museu de História Natural de Paris e do Museu de Zoologia da USP”. No terceiro e último momento foi realizada a oficina “Construindo a biodiversidade: dioramas como estratégia pedagógica”, coordenada por Adriano Dias de Oliveira⁶ e por Luciana Monaco.

Cada um dos participantes do evento colaborou produzindo um texto acerca do trabalho apresentado e o resultado é este material editado pelo GEENF, com a finalidade de ser usado em diversas situações educativas e por diferentes atores, como professores e educadores em geral.

Os textos desta publicação seguem a estrutura do evento: *mesa-redonda, exibição do documentário seguida por um bate-papo e oficina*. O formato aqui apresentado não é o mesmo para todos os textos, pois foram oriundos de diferentes formas de comunicação.

O primeiro texto, sob o título “A pesquisa em biodiversidade” é de autoria do pesquisador Dr. Carlos Roberto F. Brandão e nos revela um panorama da pesquisa sobre biodiversidade, bem como os métodos de estudo da área e a evolução atual deste campo de trabalho. O segundo texto, “Biodiversidade nos Museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências”, de Luciana Monaco e Martha Marandino, apresenta e analisa as abordagens de biodiversidade em exposições e ações educativas de três importantes instituições: o Museu de Zoologia da USP, em São Paulo, o Zoológico Quinzinho de Barros de Sorocaba, São Paulo, e o *Muséum National d'Histoire Naturelle*, de Paris. O terceiro texto, de autoria de Marcelo Tadeu Motokane, Clarice Sumi Kawazaki e Leonardo Basso de Oliveira⁷, tem como

⁵ Especialista em Museologia do Museu de Zoologia-USP

⁶ Mestrando do Programa Interunidades em Ensino de Ciências-USP e membro do GEENF

⁷ A Docente Clarice Sumi Kawazaki e o Msc. Leonardo Basso de Oliveira foram co-autores do referido texto

título “Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?”, levanta a discussão sobre a potencialidade de uso do tema no ensino e se dedica a elucidar o caminho histórico do conceito biodiversidade e como este vem sendo cunhado de acordo com o perfil de quem dele se apropria. Nesse texto os autores afirmam que a biodiversidade pode ser um eixo importante à educação formal, por permitir diversas conexões interdisciplinares. O texto da atividade “Novas formas de comunicação de antigos acervos de biodiversidade: a renovação das exposições do Museu de História Natural de Paris e do Museu de Zoologia da USP”, de autoria de Maurício Cândido da Silva, está centrado na análise histórica dos processos de elaboração dos espaços expositivos dos museus de Zoologia da USP e de História Natural de Paris, com intenção de se aprofundar em como a comunicação é exercida em ambos os espaços, onde a temática da biodiversidade é tratada em suas exposições.

Em “Construindo a biodiversidade: dioramas como estratégia pedagógica”, Adriano Dias de Oliveira e Luciana Monaco relatam a experiência de desenvolvimento de uma oficina de confecção de dioramas. Nele é apresentado sucintamente o que são dioramas e quais as potencialidades educacionais do seu uso em espaços de educação não formal e em outras atividades educativas. Há ainda a descrição da metodologia usada para conduzir a oficina e quais as principais estratégias adotadas para desenvolvê-la: o que é a oficina, a quem se destina, materiais utilizados, tempo de duração e possíveis desdobramentos para a discussão. Pretende-se, com isso, incentivar o desenvolvimento desta atividade nos diversos contextos educativos.

Com este material em mãos esperamos que os leitores possam entrar em contato com aspectos da pesquisa, do ensino e da divulgação em biodiversidade e que o material suscite reflexões e ações no âmbito da investigação e da educação voltado para esse tema.

Organizadores

Martha Marandino

Luciana Magalhães Monaco

Adriano Dias de Oliveira

Produção

GEENF - Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em

Ciências - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP

INCTTOX - Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia em Toxinas/CNPq/FAPESP

Projeto Gráfico

Alessandra Schunck

Antonio C. O. R. da Costa

Revisão de texto

Jorge Lima

Agradecimentos

Ao Consulado Geral da França em São Paulo, pela disponibilização do Documentário “*Un animal, des animaux*” de Nicolas Philbert.

À Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, pelo apoio na organização e realização do evento que deu origem a esta publicação.

Às instituições que gentilmente cederam as imagens que compõem este livro.

Catálogo na Publicação

Serviço de Biblioteca e Documentação

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Marandino, Martha

M311o

Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade : pesquisa , divulgação e educação / Martha Marandino, Luciana Magalhães Monaco, Adriano Dias de Oliveira ; projeto gráfico Alessandra Schunck, Antonio C.O.R da Costa ; revisão de texto Jorge Lima. São Paulo : GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010.

--- p. : il.

ISBN: 978-85-60944-34-7.

1. Educação Não-Formal 2. Biodiversidade 3. Pesquisa 4. Educação I. Monaco, Luciana Magalhães II. Oliveira, Adriano Dias de
CDD 22^a 371.384

Índice



A pesquisa em biodiversidade.

Carlos Roberto F. Brandão

-----PÁG 08

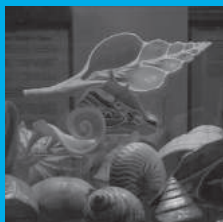


Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências.

Luciana Magalhães Monaco

Martha Marandino

-----PÁG 13



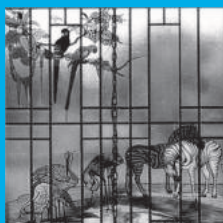
Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?

Marcelo Tadeu Motokane

Clarice Sumi Kawasaki

Leonardo Basso Oliveira

-----PÁG 30



Novas formas de comunicação de antigos acervos de biodiversidade: a renovação das exposições do Museu Nacional de História Natural de Paris e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Maurício Cândido da Silva

-----PÁG 61



Construindo a biodiversidade: dioramas como ferramentas pedagógicas.

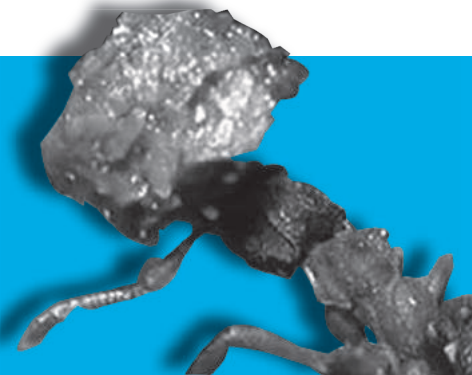
Adriano Dias de Oliveira

Luciana Magalhães Monaco

-----PÁG 86

A pesquisa em biodiversidade

Carlos Roberto F. Brandão
Museu de Zoologia da USP



A biodiversidade inclui toda a variedade de vida no planeta Terra, isto é, a totalidade dos recursos vivos, os chamados recursos genéticos e seus componentes, englobando a variabilidade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos.

A biodiversidade engloba tanto o número (riqueza) de diferentes categorias biológicas (táxons como espécies, gêneros, famílias, etc.), quanto a abundância relativa (equitatividade) dessas categorias, isto é, desde os organismos mais raros aos mais comuns. Inclui a variabilidade ao nível local (chamada de

alfa diversidade), a complementaridade biológica entre habitats (betadiversidade) e a variabilidade entre paisagens (gamadiversidade).

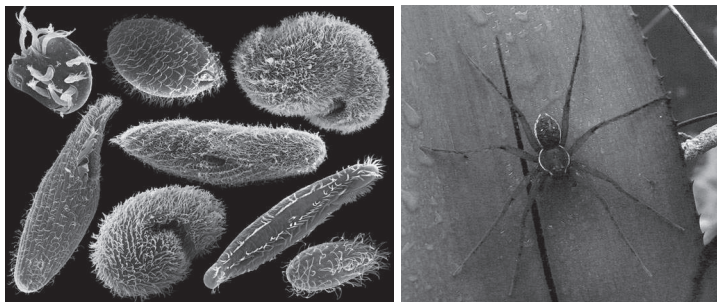
Com a assinatura da Convenção da Biodiversidade (CBD), na ECO 92, no Rio de Janeiro, já referendada pelos congressos e parlamentos de mais de 180 nações, os países ganharam direito de propriedade sobre a biodiversidade em seu território. Ganharam também, em contrapartida, novas responsabilidades derivadas dos três pilares da CBD: a preservação ambiental, a obrigação do uso sustentável da biodiversidade e o compartilhamento justo dos benefícios derivados da biodiversidade por todos os envolvidos nas cadeias produtivas. Para cumprir as metas da CBD, os países signatários devem, portanto, estudar a biodiversidade encontrada em seu território.

Nas últimas décadas do século passado, muitas revistas científicas ainda adotavam o critério de recusar trabalhos meramente relatando resultados de inventários. Os resultados destes trabalhos resumiam-se a uma lista de nomes em latim e os métodos empregados não permitiam comparações com resultados de outros inventários, a não ser o cotejamento de nomes presentes nestas listas. Sem possibilidade de aplicar testes estatísticos, não era legítimo nem mesmo dizer se determinada região tinha maior ou menor diversidade que outra com base em tais informações.

O conceito de espécie adotado uni-

versalmente preconiza que os indivíduos que pertencem a uma mesma espécie são teoricamente capazes de intercruzamento e de produzirem descendentes férteis. Entretanto, muito raramente biólogos têm a oportunidade de testar este conceito em condições naturais. São obrigados a utilizar marcadores da morfologia externa ou moleculares que, quando presentes, indicam com certa segurança que aquele determinado indivíduo pertence a certa espécie. Mas os indivíduos que compõem as espécies não são idênticos e as espécies são então determinadas, na prática, por amplitudes de variação nestes caracteres diagnósticos.

Em geral, coleções abrigam poucos indivíduos de cada espécie e quem atribui um nome a um exemplar adota certos partidos e não pode afirmar agir sob estrita objetividade.



Nas últimas décadas, entretanto, assistimos à evolução de métodos para inventários que, embasados no melhor conhecimento da biologia dos táxons, permitiu a elaboração de técnicas, que, aplicadas segundo critérios explícitos, permitem comparações entre áreas naturais e seu monitoramento (CHAO *et al.*, 2004; GOTELLI & COLWELL, 2001; LONGINO *et al.*, 2002).

O reconhecimento de que a frequência e a abundância de certas espécies consideradas chaves ou indicadoras expressam estas características de universos de táxons confere aos estudos de estrutura de comunidade o poder de previsão. Por exemplo, o número de es-

tratos na vegetação sugere o número de armadilhas que devem ser oferecidas para o registro de parcelas determinadas da fauna de serapilheira (BRANDÃO *et al.*, 2005; LONGINO & COLWELL, 1997).

Recentemente, o reconhecimento de que grupos de espécies exploram os mesmos recursos, chamados de guildas e grupos funcionais, tem permitido a elaboração de modelos e hipóteses sobre a estrutura de comunidades, a partir do estudo do conjunto de propriedades que resultam das interações entre seus integrantes individuais, como partilha de recursos, riqueza (frequência) e abundância relativa das espécies, níveis tróficos, entre outros. Em última instância, o que



se busca é determinar o número de espécies que podem viver juntas, explorando uma base comum de recursos (SILVA & BRANDÃO, submetido).

Referências

BRANDÃO, C. R. F.; SILVA, R. R. & SCOTT-SANTOS, C. Estratégias para avaliação da riqueza e diversidade de Hymenoptera e Isoptera ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica: a floresta pluvial do leste do Brasil. In: BOUSQUETS, J.L. & MORRONE, J.J. (Eds). Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines. México, CYTED/ UNAM/ CONABIO. p.469-483. (Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática, 1), 2005. CHAO, A.; CHAZDON, R. L.; COLWELL R. K. & Shen, T. J. New statistical approach for asses-

sing similarity of species composition with incidence and abundance data. Ecology Letters, 8: p.148-159, 2004. GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters, 4: p.379-391, 2001.

LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J. A. & COLWELL, R. K. 2002. The ant fauna of a tropical rainforest: estimating species richness in three different ways. Ecology, 83: p.689-702, 2002.

LONGINO, J. T. & COLWELL, R. K. Biodiversity assessment using structured inventory: capturing the ant fauna of a tropical rain forest. Ecological Applications, 7: p.1263-1277, 1997.

SILVA, R. R. & BRANDÃO, C. R. F. submetido. Morphological patterns and community organization i leaf-litter ant assemblages. Ecology.

Biodiversidade nos museus:

discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências

Luciana Magalhães Monaco
Martha Marandino
Faculdade de Educação-USP



Educação em museus

Estudar os processos educativos que ocorrem em museus de ciências é uma preocupação atual tanto na esfera nacional como internacional. Frente à consolidação das iniciativas de popularização da ciência e à necessidade de reconhecer os espaços de museus como fundamentais para educação ao longo da vida, tais estudos oferecem a possibilidade da análise mais apurada das experiências educativas que vêm sendo realizadas.

A pesquisa que aqui apresentamos se insere na perspectiva de estudo sobre como a ciência é divulgada por meio das exposições de museus, unidades de comunicação e de educação. O Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não For-

mal e Divulgação em Ciência/GEENF da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo/FEUSP vem desenvolvendo, entre suas atividades de investigação, estudos voltados à compreensão sobre como a biodiversidade tem sido divulgada nos museus. A discussão em torno da conservação da biodiversidade é uma demanda atual e, por conseguinte, o tema ganha relevância nos mais variados espaços educativos.

Neste trabalho buscamos sintetizar alguns dos estudos desenvolvidos até o momento pelo GEENF, os quais buscam caracterizar as perspectivas sobre biodiversidade apresentadas por meio das exposições de alguns museus de ciências.

A biodiversidade nos museus de ciências

Os dados que serão apresentados fizeram parte de um amplo projeto de pesquisa já finalizado e apoiado pela FAPESP “Educação Não Formal em Biologia: estudo sobre a práxis educativa nos museus de ciências”. A questão principal desta investigação é “como a biologia, em especial a biodiversidade, é divulgada nas exposições de museus de ciência”.

A análise das abordagens da biodiversidade em exposições deste estudo está baseada em dois trabalhos vinculados ao projeto FAPESP, o mestrado de Garcia (2006), desenvolvido no Zoológico Quinzinho de Barros, e a publicação de Marandino *et al.* (2009), sobre a exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP. A esses trabalhos, inclui-se um estudo sobre a

exposição da Grande Galeria da Evolução do *Muséum national d’Histoire naturelle*, de Paris, obtido a partir de artigos científicos (VAN-PRÄET, 1993; BLANDIN, 1996; BLANDIN e GALANGAU-QUÉRAT, 2000), documentos de divulgação dessa instituição e uma entrevista feita com um dos conceptores da exposição.

Desse modo, as informações foram agrupadas para subsidiar a compreensão de como a biodiversidade se apresenta nas exposições analisadas; mais especificamente: quais abordagens ou perspectivas de biodiversidade são enfatizadas nesses espaços. Para explicitar melhor o que foi considerado por *abordagens de biodiversidade*, discutiremos brevemente este conceito.

Aspectos sobre o conceito de biodiversidade: alguns recortes

Educação para biodiversidade

Entre os diversos focos nos quais a biodiversidade é tratada existe um muito atual, que tem sido chamado de educação para a biodiversidade, do inglês *biodiversity education*. Nessa linha de trabalho se inserem os pesquisadores Weelie e Wals (2002), que indicam algumas perspectivas sobre a educação para a biodiversidade, as quais incluem, além da compreensão das relações entre seres vivos e ecossistemas e da política

internacional, também a apreciação e a contemplação numa dimensão estética, promovendo a compreensão da natureza e de si mesmos.

Para Motokane (2005:13):

Os conhecimentos selecionados para serem ensinados devem tratar de aspectos básicos que possam subsidiar os alunos a levantarem dados que os auxiliem a compreensão das dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais envolvidos nos problemas (Ibid., p. 14).

Assim, tratar a biodiversidade em contextos educacionais não se restringe aos seus aspectos conceituais.

No que diz respeito ao tema biodiversidade, existe um verdadeiro desafio



para defini-lo. Para Lévêque (1999:13), vem sendo atribuído vários significados à biodiversidade, esvaziando, de certa forma, seu sentido original. Segundo este autor, o termo foi introduzido na metade dos anos 1980 e popularizado na época da assinatura da Convenção sobre a Diversidade Biológica, na Rio-92.

Motokane (2005) destaca que o uso do termo não tem sido consensual, pois pode assumir diversos significados: científicos, políticos e até simbólicos. Segundo esse autor, a biodiversidade pode ser pensada de diferentes modos: a partir de uma perspectiva evolutiva, que considera a ¹radiação a partir de um único ancestral comum, ou contabilizando o número de espécies presentes em uma comunidade. Por exemplo,

quando se mede a concentração de indivíduos e espécies num determinado local, esse número é expresso como biodiversidade maior ou menor. Há ainda a questão do uso da biodiversidade para evocar as dimensões estéticas e éticas. Dependendo do significado dado ao termo, declaram-se valores associados a ele; logo, falar sobre biodiversidade também implica em tomar decisões e posicionamentos.

Para Wilson (1992, apud OLIVEIRA, 2005), a biodiversidade é representada pela: *variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui a variedade de*

¹ Radiação: Radiação adaptativa ou irradiação é a denominação dada ao fenômeno evolutivo pelo qual se formam, num curto espaço de tempo, várias espécies a partir de uma mesma espécie ancestral da qual diversos grupos se separam, ocupando simultaneamente vários nichos ecológicos livres, eventualmente dando origem a várias espécies diferentes. A irradiação adaptativa resulta em homologia.

ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem.

O segundo artigo da Convenção Sobre a Diversidade Biológica afirma que: *Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, Decreto Legislativo nº 2, 1994, p.9).*

As definições indicadas destacam aspectos recorrentes na literatura que buscam a conceituação de biodiversidade. Oliveira (2005), em um levantamento sobre o termo, indica que várias das referências consultadas apontam para presença de três principais cate-

gorias – *variedade de genes, de espécies e de ecossistemas* – que podem aparecer em conjunto, numa única definição ou se evidenciando esta ou aquela categoria.

Há também estudos que consideram outras variáveis e aspectos relacionados à biodiversidade, como fatores sociais, econômicos, culturais, estéticos etc. Neste sentido, são vários os parâmetros usados na definição de biodiversidade.

Com base no levantamento de literatura sobre este conceito, buscou-se a identificação de *abordagens sobre biodiversidade* que pudessem englobar aspectos não só biológicos e/ou evolutivos, mas também aqueles referentes aos elementos socioeconômicos, estéticos, conservacionistas e humanos presentes nas diferentes definições do tema. As abordagens elencadas estão resumidas no quadro abaixo, com sua definição correspondente.

abordagem	descrição
I) abordagem em níveis de organização da diversidade	a) Espécie (variedade de táxons) b) Genética (variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons), c) Ecossistema (variedade de complexos de táxons e ambientes físicos no qual se encontram), incluindo também aspectos relacionados ao comportamento dos seres vivos nos diferentes níveis de organização
II) abordagem considerando as dimensões de tempo e/ou espaço	Inclui a distribuição dos organismos em um período de tempo e/ou geográfica
III) abordagem evolutiva	Pressupõe a variação de um ou mais grupos de organismos ao longo do tempo estabelecendo relações de ancestralidade
IV) abordagem conservacionista	Inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambientes
V) abordagem humana	Considera o ser humano como apenas mais uma espécie ou como elemento central (ênfoques culturais, sociais, econômicos, etc.), ou seja, quando o ser humano aparece sem ligação aos aspectos de conservação

Os dados analisados:
abordagens em biodiversidade nos museus estudados

Iremos apresentar o resultado dos três estudos selecionados para analisar as abordagens em biodiversidade: a) o discurso do monitor do Zoológico

Quinzinho de Barros de Sorocaba, b) a análise da exposição do Museu de Zoologia da USP e c) a exposição do Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Análise do discurso do monitor (e da instituição) no Zoológico Quinzinho de Barros

De acordo com Garcia (2006), o Zoológico de Sorocaba, reinaugurado em 2004, é reconhecido, pelas comunidades locais e acadêmicas, por

seu destaque como espaço de lazer e contemplação e também pelos trabalhos desenvolvidos nas diferentes áreas (biologia, veterinária e educação).



Zoológico Quinzinho de Barros

É considerado um zôo de grande porte e possui cerca de 1.200 animais de 282 espécies diferentes entre nativos e exóticos. Segundo a classificação dos zoológicos brasileiros feita pelo IBAMA, está categorizado como letra A², por desenvolver programas de educação, entre outros aspectos.

O trabalho desenvolvido por Garcia (2006) se preocupou em estudar o processo de aprendizagem neste local, a partir da atividade *visita orientada*, com alunos de ensino fundamental. Sobre os conteúdos trabalhados nesta atividade, fica evidente, para autora, a existência de um texto a ensinar (científico), o que chamou de agenda do monitor / instituição, já que representa, em parte, a “voz da instituição”, ou seja: *as idéias e concepções dos sujeitos elaboradores do*

programa de educação, que determinam não só os conhecimentos a serem transmitidos, mas também a forma como são expressos. Já a outra parte da agenda está relacionada às experiências individuais do monitor (p.156).

Como nos esclarece Garcia (2006), as interações humanas não são as únicas formas de mediação, mas em todas elas evidenciam-se, em seu discurso (conteúdo), aspectos da realidade histórica, social e cultural dos sujeitos envolvidos em sua elaboração e aplicação.

Ao analisar o discurso do monitor durante a visita orientada, a autora identificou as abordagens *taxonômica-evolutiva* e *biológica-ecológica* da biologia, em contraponto à *conservacionista*, também desejada pela instituição. Há, no discurso do monitor, ênfase na identificação e

² Avaliação feita pelo IBAMA em todos os zoológicos brasileiros. Os qualifica não só como instituições de salvaguarda da fauna, mas também como divulgadores da biodiversidade e conservação através de suas ações educativas.

na caracterização das estruturas do animal e em alguns aspectos relativos ao comportamento e à dieta; por outro lado, as questões ligadas ao habitat e à conservação raramente são tratadas.

A partir desses dados, Garcia (2006) constata que há incoerência entre o que a instituição quer ensinar e o que realmente faz, no qual os objetos zoológicos e o próprio discurso do

monitor analisado estão próximos a um determinado discurso da biologia, no qual se trata essencialmente da taxonomia e sistemática. Tal constatação “revela os desafios existentes na avaliação das atividades educativas e a necessidade de uma reflexão constante das práticas educativas desenvolvidas em tais instituições.” (GARCIA, 2006).

A exposição “Pesquisa em zoologia: a biodiversidade sob o olhar do zoólogo” do Museu de Zoologia da USP

Em outro trabalho, desenvolvido por Marandino *et al.* (2009), analisaram-se as abordagens sobre biodiversidade reveladas na exposição de longa duração do Museu de Zoologia da USP, inaugurada em 2002. Os principais objetivos comunicacionais dessa exposição foram mostrar o que é a ciência

zoológica, o que se pesquisa em zoologia e como a biodiversidade é vista pelo zoólogo. Apresenta os animais e seus ambientes, a sua história na Terra, utilizando como base alguns conceitos da biogeografia e da evolução.

A exposição foi estruturada em quatro módulos: 1. *Apresentação e his-*

tória do Museu de Zoologia da USP, 2. Origem das espécies e dos grandes grupos zoológicos, 3. Evolução, diversidade e filogenia – Atividades do zoólogo e 4. Fauna Neotropical e Ambiente Marinho. Embora tenha sofrido algumas alterações e a adição de complementos, o plano geral da exposição não foi conceitualmente alterado e a análise aqui feita corresponde ao ano de 2005.

No trabalho realizado, foram consideradas como categorias de análise das abordagens os aspectos: taxonômicos, evolutivos, biogeográficos, so-

cioeconômicos, estéticos, conservacionistas e humanos envolvidos nas várias definições do conceito de biodiversidade. O resultado da análise das categorias revelou que as abordagens em níveis de organização (*taxonômica*), *evolutiva e biogeográfica* (vide quadro explicativo) foram as mais frequentes. Em menor grau aparece a humana; a conservacionista foi inexistente nesta exposição. No entanto, é necessário salientar que não era finalidade da exposição abordar tal aspecto e que sua proposta conceitual, a qual enfatiza a

percepção da biodiversidade a partir da zoologia, foi plenamente identificada na análise realizada. Destaca-se que não foi objetivo do trabalho avaliar a exposição em si.



Museu de Zoologia - USP

Museu Nacional de História Natural (Paris): a Grande Galeria da Evolução

Inaugurada em 1994, a Grande Galeria da Evolução é norteada por pressupostos arquitetônicos, museológicos e científicos bem definidos, possuindo como tema unificador a evolução biológica, utilizado como chave para apresentar a unidade e a diversidade da vida e para reafirmar o lugar do ser humano na relação com a natureza (VAN-PRÄET, 1993).

Diversos documentos que apresentam a concepção da exposição da grande galeria informam que é dividida em 3 grandes temas:

1. *O tempo da emoção*, no qual a grande diversidade dos seres vivos atuais é explorada exaustivamente e a unidade básica da vida, a célula, é apresentada como o grande promotor

da diversidade de formas e vida. Nesse contexto, alguns dos mais significativos ecossistemas conhecidos escolhidos por sua importância para o planeta e sua representatividade em espécies e ambientes são apresentados: marinho, deserto do Saara, savana africana e Amazônia.

2. *O tempo dos conceitos*, no qual são abordadas a dinâmica da evolução e as questões da origem da vida, apresentando a natureza que nos cerca como resultado dos processos evolutivos. Desde o surgimento dos organismos microscópicos, a evolução após 4 bilhões de anos, o aparecimento da flora e o surgimento do ser humano são tratados ao longo desse tema. Questões ligadas ao processo evolutivo, como a seleção natural, características biológicas, transformações

das espécies ao longo das gerações, seleção dos aptos e outros conceitos recentes ligados ao tema são abordados nesta parte da exposição. Diversos recursos são utilizados nesse tema, desde as vitrines de animais a aparatos de multimídia, favorecendo o contato do público.

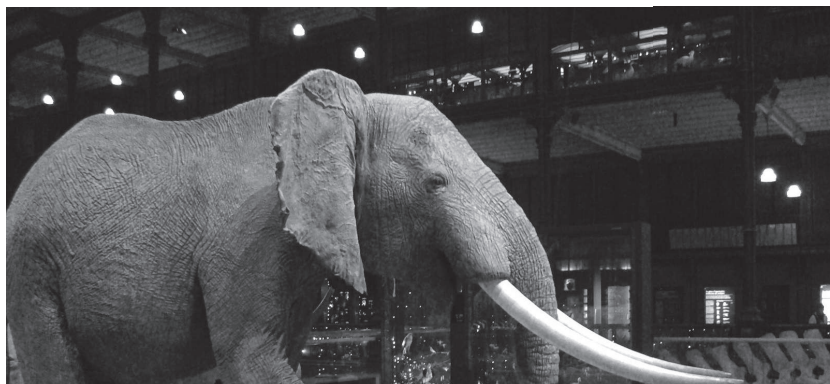
3. O *tempo da responsabilidade* concentra-se na relação ser humano e natureza, tendo como um de seus focos centrais a preocupação ambiental, introduzindo as discussões sobre causas e consequências da degradação ambiental como forma de abordagem de problemas sociais. São apresentadas espécies extintas e ameaçadas de extinção, uso dos recursos naturais, introdução do conceito de desenvolvimento sustentável e questões como pressão de caça, poluição, distribuição dos seres humanos no planeta, entre outras. (*Muséum national d'histoire naturelle*, 2005; BLAN-

DIN e GALANGAU-QUÉRAT, 2000; VAN-PRÆT, 1993).

Várias pesquisas no campo museológico/educativo vêm sendo realizadas no Muséum de Paris e é interessante perceber que um dos tópicos de investigação refere-se à articulação do tema ambiental com os demais assuntos abordados em seu espaço expositivo (BLANDIN & GALANGAU-QUÉRAT, 2000), o que demonstra os desafios de apresentação deste tipo de conteúdo nas exposições de museus.

Destacamos a presença, na exposição, de um espaço dedicado ao público infantil, onde os temas e conceitos presentes na exposição são explorados a partir de aparatos interativos e de ambientes com organismos vivos.

Diante dos dados obtidos via documentação do *Muséum* de Paris e de visitas feitas ao local, é possível afirmar que



Museu Nacional de História Natural- Paris

estão presentes na exposição da Grande Galeria todas as abordagens de biodiversidade por nós propostas. A preocupação em exibir a variedade de espécie, a genética e a de ecossistema é forte, assim como a intenção de trabalhar as dimensões de tempo e espaço na distribuição dos organismos. A questão evolutiva é central na exposição, quando as relações de ancestralidade são tratadas, por exemplo, com os fósseis.

Por fim, a *abordagem conservacionista*, que inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambien-

tes, é um dos fios condutores da concepção da exposição. Ao apresentar os importantes naturalistas e a produção científica que constituíram, ao longo dos tempos, a biologia, a abordagem humana da biodiversidade parece ser contemplada na exposição.

Considerações finais

As atuais discussões sobre educação para a biodiversidade consideram também a percepção de que o ser humano interage ativamente no pro-

cesso evolutivo, tanto na esfera natural como na criação de ambientes alterados.

Desse modo, a educação para biodiversidade não pode, hoje, prescindir da dimensão conservacionista. A escola e os demais espaços educativos são chamados a colaborar nessa perspectiva. Contudo, frente aos limites identificados nas pesquisas sobre o desenvolvimento do tema da educação para biodiversidade no ambiente escolar (GAYFORD, 2000), amplia-se o papel dos museus de história natural.

Os aspectos evidenciados nas análises feitas nesse trabalho indicaram que a dimensão conservacionista da biodiversidade nos museus brasileiros não é elemento central, apesar de, em alguns casos, fazer parte da própria concepção da instituição, como o Zoológico de Sorocaba. Já no Museu de Zoologia, a biodiversidade é o foco; no en-

tanto, a dimensão da conservação não é contemplada. O exemplo do Muséum de Paris torna-se paradigmático nesse contexto, já que em sua concepção as várias abordagens de biodiversidade são contempladas. Mesmo tratando-se de um museu com características diferentes daqueles estudados no Brasil, o exemplo dessa exposição leva a uma reflexão sobre o papel das instituições de divulgação da biologia no contexto atual de perda da biodiversidade.

É explícita na missão dos museus e centros de pesquisa em história natural a preocupação em discutir a biodiversidade na perspectiva conservacionista. A partir dessa perspectiva surgem alguns questionamentos sobre a possibilidade desses espaços oferecerem subsídios à educação para a biodiversidade voltada à conservação e se essas instituições podem assumir esse papel. Nesse sentido,

é de suma importância a realização de mais pesquisas que possam identificar como a biodiversidade vem sendo apresentada nas ações educativas dos museus.

E, também, desenvolver estudos de público que possam analisar as possíveis percepções dos visitantes sobre o discurso expositivo com relação à biodiversidade.

Referências

BLANDIN, P. e GALANGAU-QUÉRAT F. Dès “relations Homme-Nature” à “l’Homme, facteur d’évolution”: genèse d’un propos muséal. In: La muséologie des sciences et ses publics. Regards croisés sur la Grande de l’Évolution du Muséum national d’histoire naturelle, p.31-51, 2000.

BROWN, E. H. Toward a Natural His-

tory Museum for the 21st Century – Change Catalogue. In: Museum News, p.39-40, Nov.-Dec, 1997.

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE Grande Galerie de L’ Evolution, Paris. Ed. Anne Rousell Versini, 2005.

GARCIA, V. A. R. O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visitada orientada a partir dos objetos biológicos. Dissertação de mestrado. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2006.

GAYFORD C. Biodiversity education: a teachers perspective. Env. Educ. Res. Vol. 6, Nº 4, 2000.

MARANDINO, FERNANDES, A B., MARTINS, L C., CHELINI, M J, SOUZA, M P C, SILVEIRA, R V. M., GARCIA, V A. R, LOURENÇO, M F, IANNINI A M N., FARES, D C., ELAZARI, J M., VIEIRA, J

L., SOARES, M S., MONACO, L, BAZAN, S. Sobre qual Biodiversidade as exposições de museus falam? um estudo de caso no Museu de Zoologia/USP. In: Museu: lugar do público. Orgs Marandino M., Almeida, A. M. e Valente, M. E. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2009.

MOTOKANE, M. Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2005.

OLIVEIRA, L. B. As Concepções de Biodiversidade: do professor-formador ao professor de Biologia em serviço. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2005.

VAN-PRÄET, M. La Grande Galerie du Muséum. In: La Revue. Musée des arts et métiers, Paris, p. 16-21, 1993.

WEELIE, D. VAN e WALSH, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. Int. J. Sci. Educ., Vol. 24, Nº11, 2002.

Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?

Marcelo Tadeu Motokane

Clarice Sumi Kawasaki

Leonardo Basso Oliveira

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP



A biodiversidade, conceito de grande importância na ciência, é foco de interesse da sociedade e um assunto que gera polêmicas e embate de opiniões, principalmente no tocante à questão de sua preservação. Assim como a clonagem, os organismos geneticamente modificados e a determinação de paternidade pelo DNA, a preservação da biodiversidade é um dos temas que podemos encontrar na escola, tanto nos materiais didáticos, como nas aulas dos professores de diferentes disciplinas. A temática da biodiversidade ocupa seu lugar no ensino de diferentes níveis, do fundamental ao superior.

Porém, discutir a temática da biodiversidade não é uma tarefa muito simples, nem para a escola, nem para a biologia. A proposta deste trabalho é discutir o potencial pedagógico que

esta temática pode ter para o ensino de ciências e de biologia. Para discutir a complexidade desse conceito, faremos uma retrospectiva da sua origem e de seus significados, assim como um breve histórico do estudo da biodiversidade, procurando evidenciar a importância do conceito para a biologia. Em seguida, mostraremos como a discussão de valores relacionados à biodiversidade traz questões polêmicas que podem contribuir para a sua abordagem no ensino. O estudo da biodiversidade.

A diversidade ocupou a mente humana desde que existiram homens. Por mais ignorante que uma tribo nativa possa ser em relação a outros aspectos biológicos, invariavelmente, ela possui um vocabulário considerável de nomes para as diversas espécies animais e de plantas que se encontram no lugar (MAYR, 1998. p162).

A biodiversidade encanta a humanidade há muito tempo. Ao nos remetermos à História Antiga, encontramos diferentes registros que nos mostram a preocupação do ser humano em conhecer e reconhecer os seres vivos. O registro mais antigo que conhecemos sobre a classificação, o modo de vida e a nutrição dos seres vivos foi produzido por Aristóteles (384 a.C. a 322 a.C.) em “História dos Animais”. Em seus trabalhos, Aristóteles dá crédito à observação e, assim, opera classificações, principalmente no que diz respeito à zoologia. Teofrastos, discípulo de Aristóteles, também se interessou pelos mesmos aspectos tratados na obra aristotélica e produziu “A História das Plantas” (ACOT, 1990 e DELEÁGE, 1993).

Porém, o interesse pela biodiversidade não se restringia somente à classificação. Chuang Tsu (370 a.C. a 300 a.C.),

contemporâneo de Aristóteles, mas vivendo no período feudal da China, produziu um dos mais antigos textos sobre o “transformismo” dos seres vivos (PAPAVERO *et al.*, 2000), o que nos remete ao estudo da evolução e da produção da biodiversidade.

Outra obra de importância pertence a Caius Plinius Secundus (23 d.C a 79 d.C.), a “Historia Naturalis”, que é um grande tratado sobre a distribuição de animais e de plantas conhecidos na época, com inúmeras notas sobre hábitos, curiosidades, utilidades etc. (PAPAVERO *et al.*, 2000).

No século XV, os europeus iniciam as suas navegações para regiões mais distantes e se vangloriam com o domínio de novas terras e histórias pitorescas de monstros e bestas encontradas nas Américas e outros continentes. Rapidamente, os colecionadores patrocinam viagens

para essas terras em busca de “troféus”. Esse tipo de *hobby* não tinha interesse taxonômico ou científico, mas sim o de ampliar o farto depósito de seres exóticos nos salões da aristocracia europeia.

Classificar os seres vivos passou a ser uma atividade mais comum na ciência a partir do século XVII. As viagens dos naturalistas ao redor do planeta trouxeram exemplares de seres vivos nunca vistos pelas sociedades europeias, o que ampliou o número de espécimes das coleções particulares ou de museus desses locais. No século XVIII, as viagens dos naturalistas trouxeram informações e espécimes de ambientes nunca antes explorados. Como consequência, temos o

aumento nos números de espécies e de filos novos (MAYR, 1998). Ainda no século XVIII, Carolus Linneus dedicou-se a classificar os seres vivos, usando o método comum dos colecionadores, agrupando os mais semelhantes numa mesma categoria. Seu sistema, embora intencionalmente artificial, passou a ser visto como um sistema natural, no qual se podia desvendar uma teia evolutiva (MONTEIRO, 2000).

Não só as grandes navegações e expedições de naturalistas ampliaram o conhecimento do ser humano sobre a biodiversidade: é importante lembrar que a utilização do microscópio apresentou para a humanidade a vida em



escala diminuta e ampliou o número de seres vivos conhecidos.

Já a descoberta de fósseis mostrou que a diversidade do mundo natural deve ser muito maior se consideramos que a vida surgiu no planeta há pelo menos 3,5 bilhões de anos e há milhares de espécies extintas que nem sequer foram catalogadas.

Segundo Mayr (1998), essa demanda tão forte da ciência pela classificação dos seres vivos pode ter motivos que vão além da busca por espécimes para coleções particulares. Muitos cientistas dos séculos XVII e XVIII estavam preocupados com a descoberta de leis que proclamassem a uniformidade e a universalidade dos fenômenos naturais. O estudo da diversidade biológica trazia um dos problemas mais complexos a serem resolvidos, pois os cientistas não conseguiam encontrar as leis que expli-

cassem a diversidade orgânica. Portanto, a única maneira de detectar tais leis, assim se imaginava, era ordenar a diversidade, mediante a sua classificação. Foi a partir dessa premissa que os naturalistas acabaram por desenvolver um arcabouço conceitual dos mais ricos.

O estudo da classificação da diversidade biológica é impulsionado muito mais pela discussão dos conceitos do que pelo estudo dos fatos. As questões parecem ser as mesmas há muito tempo: O que é uma espécie? Quais são os graus de parentesco? Quais são os melhores caracteres para determinada espécie ou grupo? Tais questões motivaram outros cientistas a estudarem aspectos fisiológicos, genéticos e comportamentais dos seres vivos, gerando grandes avanços na biologia.

Para Mayr (1998), o estudo da diversidade contribuiu para o desenvol-

vimento de ideias que colocavam cada indivíduo como único e diferente de qualquer outro. Além de concentrarem sua atenção no papel do indivíduo, os es-

tudiosos da diversidade criaram a ideia de populações¹ e a de que cada espécie é única e, por isso, insubstituível no ambiente.

Biodiversidade: um conceito de muitos significados

Abiodiversidade é um conceito que se popularizou na mídia e na ciência. Sua utilização tem demonstrado que os significados atribuídos a esse conceito são muito diversos. Se considerarmos que a palavra biodiversidade é proveniente de um conceito biológico, o conceito de diversidade biológica, cuja definição é ampla o suficiente, fica fácil entender por que a sua medida e conceitualização tornam-se complicadas.

Almeida e El-Hani (2006) analisaram trabalhos de pesquisa provenientes de periódicos científicos da área da ecologia e encontraram uma ampla gama de conceitos de biodiversidade. Essa gama de conceitos pode ser explicada pela possibilidade de medidas e de níveis organizacionais diferentes dentro da Biologia. Se a ênfase for dada para a diversidade infraespecífica², pode-se falar de variabilidade fenotípica. Se o enfoque do trabalho estiver na diversidade específica,³

¹ População: conjunto de organismos da mesma espécie que ocupam um determinado habitat, num dado período de tempo.

² Diversidade infraespecífica: diferenças existentes dentro de uma mesma espécie (conceito de subespécie).

³ Diversidade específica: número total de espécies num determinado espaço.

então pode-se referir aos conceitos de riqueza, abundância e disparidade. Entretanto, se a metodologia levar em consideração a diversidade supraespecífica⁴, pode-se dizer que o conceito de biodiversidade está próximo de diversidade de grupos funcionais.

As ideias de Almeida e El-Hani corroboram com as de Lévêque (1999) que apresenta uma categorização de conceitos de biodiversidade. Nessa categorização, o autor mostra que a biodiversidade pode-se referir a três níveis hierárquicos que estão interligados:

• *Diversidade das espécies: a identificação das espécies e seu inventário constituem a maneira mais simples de apreciar a diversidade biológica de uma área geográfica. Foi a evolução biológica que deu forma, no decorrer do tempo, a*

esta imensa diversidade de formas e espécies.

• *A diversidade genética: (...) é o conjunto da informação genética contida dentro de todos os seres vivos, correspondendo à variabilidade dos genes e dos genótipos entre espécies e no seio de cada espécie.*

• *A diversidade ecológica: os ecossistemas estão constituídos pelos complexos de espécies (ou biocenose) e seu ambiente físico (...). Cada um destes ecossistemas abriga uma combinação característica de plantas e de animais. Esses próprios ecossistemas evoluem em função do tempo, sob efeito de variações climáticas sazonais em longo prazo (LÉVÊQUE, 1999. P 17-18).*

O conceito de biodiversidade é muito comum nas ciências biológicas e

⁴ Diversidade supraespecífica: diferenças existentes entre espécies diferentes.

tornou-se uma das palavras mais citadas nos programas de conservação ambiental de organizações governamentais e não governamentais do mundo todo. A palavra “BioDiversidade” (BioDiversity) foi cunhada por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson durante a organização do National Forum on BioDiversity, realizado entre 21 a 24 de setembro de 1986 em Washington e organizado pela National Academy of Sciences e o Smithsonian Institution. Os resumos do fórum, assinados por pesquisadores de diferentes áreas, foram publicados em 1988 com o título de “BioDiversity”. O livro logo tornou-se um “*best-seller*” da National Academy Press.

Segundo Oliveira (2001), para alguns pesquisadores da área biológica, não há diferenças entre o conceito de diversidade biológica e biodiversidade e, desta forma, são considerados, na ver-

dade, sinônimos. Para eles, a questão é apenas semântica. Além disso, para alguns pesquisadores, o exercício em definir diversidade biológica ou biodiversidade, é inútil. Certamente, sabendo que no campo da biologia, a discussão conceitual tem um papel importante, não cabe a afirmação de que o exercício das definições é uma tarefa inútil.

Somente no ano de 1992, o conceito de biodiversidade toma lugar na mídia sendo um dos focos da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente (ECO-92), promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro. A biodiversidade passa a ser a questão central dos assuntos políticos e científicos. Nessa conferência, 179 países ratificaram a “Convenção sobre a Diversidade Biológica” (CDB), conhecida também como “Convenção sobre a Biodiversidade”. Apesar do seu uso e sua criação estarem relacionados a essa con-

venção, a palavra biodiversidade nunca foi utilizada nos textos, mas, sim, diversidade biológica. No artigo 2, intitulado “Utilização de Termos”, diversidade biológica é definida da seguinte maneira:

Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 1992. CDB Artigo 2).

A CDB popularizou a utilização do termo biodiversidade e definiu diretrizes importantes relacionadas à diversidade biológica, tais como: conservação *ex situ* e *in situ*, gerenciamento, monitoramento, repartições, financiamento e acesso. Também trata de aspectos educativos e de conscientização públi-

ca relacionados à diversidade biológica. Em seu artigo 13, obriga as partes, que assinam a convenção, a estimular a compreensão sobre a importância da conservação em diferentes meios (de comunicação e educação), bem como, elaborar programas educacionais que motivem a conscientização pública no que concerne à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica (BRASIL, 1992. CDB Artigo 13).

Já em 1997, Edward O. Wilson publica no capítulo introdutório do livro “Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources”, que biodiversidade é tudo, ou seja, biodiversidade é definida como:

Toda variação em todos os níveis de organização, desde os genes dentro de uma simples população local ou espécie, até as espécies que compõem parte de uma comunidade local e, finalmente,

as próprias comunidades que compõem a parte viva dos ecossistemas multifatoriais do mundo. A chave da análise da biodiversidade é a definição precisa de qual o nível de organização que se está interessado (WILSON, 1997. p 2).

Apesar da abrangência deste conceito no campo da biologia, não há divergências em relação às suas várias definições, pois cada uma delas responde a um determinado nível de organização da biologia e, por isso, se complementam. Todavia, quando este conceito é apropriado por outras áreas, para além da biologia, diferentes e novos conceitos são agregados. Na Convenção sobre Biodiversidade (1992), acordada na ECO-92, um evento mundial, este conceito passou a ser usado em outras instâncias e, de certa forma, migrou para outros contextos além da biologia. Essa migração trouxe para a sociedade dis-

cussões acerca do problema da redução da biodiversidade e consequentemente a necessidade de políticas públicas que colocassem em suas agendas governamentais ações referentes à conservação da biodiversidade. Este fato acarretou na ampliação do significado de biodiversidade, que passou a agregar, além do significado biológico do conceito, outros e novos significados e também valores relacionados à questão da conservação da biodiversidade.

A popularização deste conceito na sociedade veio com o uso da biodiversidade por meio da mídia, principalmente nos meios de comunicação em massa e na grande imprensa. Assim, o conceito de biodiversidade passou a fazer parte do senso comum. Muitas pessoas passaram a referir-se à biodiversidade, mesmo sem saber ao certo seu significado, principalmente para as questões

mais prementes e práticas relacionadas à questão da sua conservação e de toda a discussão que permeia esse assunto. O que se percebe é que o conceito biodiversidade encontra-se hoje disseminado, não só no contexto científico, mas na mídia em geral e no público mais amplo.

Para Weelie e Wals (2002), trata-se de um conceito mal definido ou não bem definido (*ill-defined*). Para esses autores, um conceito mal definido não pode ser dado por definições simples ou universalmente aplicáveis, pode ser interpretado de diferentes modos e é difícil de definir em um domínio específico de aplicação. Não é raro encontrar significados científicos, políticos e até mesmo simbólicos sendo usados pela mesma pessoa. Isso demonstra o quanto o termo está propagado na população e mídia, sendo utilizado em diferentes contextos que vão das políticas de sustentabilidade

até dados numéricos sobre quantidade de espécies de uma região.

Para Oliveira (2001), o conceito de biodiversidade é polissêmico, pois apresenta diferentes significados encontrados em diferentes contextos – do científico ao senso comum. Dentre esses vários significados, podem ser encontrados equívocos e distorções que podem levar a encaminhamentos inadequados à questão da biodiversidade. Nesse sentido, cabe a escola e ao professor de ciências e biologia conhecerem esses vários significados e explicitá-los (GAYFORD, 2000; KELSEY, 1998; GRACE & RATCLIFFE, 2002; MOTOKANE, 2005; WEELIE e WALS, 2002; LINDERMAN-MATHIES, 2002).

Quanto vale a biodiversidade?

Podemos tratar a biodiversidade sob diferentes perspectivas. Uma

delas é a de considerar o tempo em escala evolutiva e, mais especificamente, considerar uma grande radiação de um único ancestral produzindo uma grande diversidade. Esta é uma perspectiva evolutiva. Outro modo é ver a biodiversidade em termos numéricos, podendo considerar o número e composição das espécies de uma comunidade natural ou então saber onde ela está mais concentrada. Porém, qualquer que seja a sua forma de abordagem, algumas questões são bastante frequentes: Quanto vale essa biodiversidade? Como é possível nos utilizarmos dela?

Quando tratamos a biodiversidade como um recurso a ser explorado é bem provável que tenhamos que fazer análises de mercado e uso de técnicas próprias da economia para avaliar todo o potencial que esse recurso pode trazer para um país ou um grupo de pessoas.

É preciso ficar claro que os recursos naturais não podem ter o mesmo tratamento dado aos bens de consumo convencionais. Esse tratamento diferenciado justifica-se por diversos motivos. Primeiramente, os recursos naturais, como a biodiversidade, não são imediatamente renováveis, isso envolve a ideia de que benefícios presentes são trocados por custos no futuro, já que a reposição destes depende de processos biológicos de tempo incerto ou indeterminado.

Segundo, a biodiversidade não é um bem individual, mas sim, coletivo. Portanto, sacrificar um bem coletivo, no presente, significa comprometer o bem-estar de gerações futuras. Segundo Hanemann (1997, p 247),

“(...) sacrificar as oportunidades presentes de consumo para beneficiar gerações futuras é um bem coletivo. (...) Não apenas o ato de conservar recursos natu-

rais pode ser um bem coletivo, mas os próprios recursos frequentemente são bens coletivos.”

Também é interessante observar que, por se tratar de um bem coletivo, as chances de tornar tais recursos escassos aumentam. Isso porque não há incentivos para que as pessoas preservem aquele bem para as gerações futuras, ou pelo próprio fato de se sentirem um pouco proprietárias do bem e, por direito, fazerem o que acham mais conveniente no âmbito individual.

Não há porque pensarmos, também, em um valor para a biodiversidade para que possamos, por meio da valoração, conseguir mais adeptos para a conservação. Isso seria um equívoco,

uma vez que a biodiversidade por si só tem valor. Seria um equívoco maior ainda pensarmos qual o valor para algo que pouco conhecemos. Ehrenfeld (1997) ressalta o fato de que economistas trabalham com sistemas relativamente fechados e demonstram pouca habilidade em prever o que acontece em curto prazo e, ainda, atribuir valores econômicos a determinados bens. O que dizer, então, dos sistemas biológicos abertos sujeitos a inúmeras interferências?

Wiegand (2002) apresenta um conjunto de valores que podem ser atribuídos à biodiversidade, com o objetivo de respaldar as discussões sobre a utilização e conservação da mesma.



O autor descreve as características de três tipos de valores: a) instrumentais, b) do bem-estar da relação homem-natureza e c) morais, conforme o quadro:

valores instrumentais	valores do “bem-estar” da relação ser humano-natureza	valores morais
(1) o valor nutricional, por meio da preservação de espécies de plantas e animais de uso pelo ser humano, da variabilidade genética destas espécies e de espécies selvagens (2) o valor agregado as diferentes matérias presentes na natureza de importância comercial e econômica (3) o valor farmacológico (4) o valor científico para a pesquisa (5) o valor ecológico em que a biodiversidade assume papel fundamental nos processos ecológicos	(1) o valor da peculiaridade da preservação dentro de um contexto regional típico, preservação da casa (país) e construção de identidade com esta biodiversidade (2) o valor da originalidade e autenticidade da biodiversidade (3) o valor da beleza da biodiversidade (4) o valor da simbiose com a natureza baseada na simpatia pelas outras formas de vida (5) o valor da convivência com a biodiversidade (6) o valor da biodiversidade como divindade natural, considerando a natureza um santuário sagrado ou associada a deuses (7) o valor associado ao respeito do ser humano pela natureza e, desta forma, ela tem que ser respeitada e mantida intacta	(1) o egoísmo quando considera a sobrevivência de um indivíduo ou de um grupo (2) o antropocentrismo com argumentos de valores ligados à razão e à consciência (3) o patocentrismo com valores ligados à sensibilidade e aos sentimentos de sofrimento e prazer em relação à biodiversidade (4) o biocentrismo relacionado ao empenho da conservação proposital e com interesse (5) o fisiocentrismo com argumentos de valores relacionados à função de um sistema, integridade, saúde, estabilidade, balanço e equilíbrio (6) o cosmocentrismo relacionado à valorização da mera existência da biodiversidade

Fonte: (Wiegand, 2002)

Estes valores encontram-se distribuídos de diferentes maneiras na sociedade e também na literatura que trata da biodiversidade. A partir disso poderíamos citar o trabalho de Solbrig (1991) que aborda a biodiversidade dentro de uma perspectiva ecológica, atribuindo valores, como as questões do equilíbrio na natureza e da importância da biodiversidade nos ecossistemas. Odalia Rímoli *et al.* (2000) referem-se à valorização econômica da biodiversidade e ao uso sustentável deste recurso, acrescentando que o Brasil é o país da megadiversidade e isso representa um capital biológico inigualável. Aspecto esse também tratado por Salles *et al.* (2003) que, além de considerarem a megadiversidade brasileira importantíssima, comentam que essa condição deveria estar vinculada a equacionamentos políticos-financeiros, que efetivamente fomentassem

não somente a vocação natural do país para inspirar debates sobre conservação e uso sustentável dos recursos naturais, mas, sobretudo, os meios técnico-políticos, que potencializassem as possibilidades do país vir a liderar fóruns internacionais referentes a estas questões.

A biodiversidade já é um bem de valor intrínseco. O esforço que deve ser feito está nas mãos daqueles que se preocupam com os programas de conservação. No final do século XX, aprendemos a nos arrepender dos danos que causamos a nós mesmos por meio de guerras, governos autoritários e fome. Novas preocupações arrebatam a sociedade: preservar e recuperar o ambiente, conservar as espécies e conhecer a biodiversidade. O entendimento de que a destruição da biodiversidade é um erro pode ser um argumento poderoso para que todas as pessoas compreendam o seu valor.

Educação para a biodiversidade

Abiodiversidade é abordada de diferentes formas e com diferentes significados. O uso do termo tem sido frequente nos debates sobre a conservação do ambiente. Mais do que o uso, a discussão política gerada em torno do assunto traz novas dimensões. Falar sobre biodiversidade implica discutirmos aspectos sociais, políticos, éticos e estéticos da vida dos cidadãos.

A diminuição da biodiversidade tem sido preocupação de cientistas de todo o mundo. As estimativas dessa perda são muito imprecisas em função da dificuldade de avaliarmos o total de espécies vivas existentes no planeta. Ao mesmo tempo, o assunto aparece na pauta das agendas políticas de muitos países, uma vez que o uso sustentável da biodiversidade gera divisas econômicas de interesse global.

Porém, a discussão sobre sua utilização não é tão simples. Como atribuir um valor à biodiversidade? Tratar a diversidade de espécies ou ecossistemas de uma região como produto a ser comercializado não é tão simples assim. Há valores que ultrapassam a noção de produto de mercado presentes na economia mundial, de tal modo que uma discussão sobre o uso sustentável deve levar em conta aspectos econômicos, políticos, morais e éticos.

Os temas relacionados ao meio ambiente, como o uso sustentável da biodiversidade, são de interesse não só da comunidade científica, mas, também, da população em geral. Dados de uma pesquisa de opinião, publicada em 2002 pelo Ministério do Meio Ambiente em conjunto com o Instituto de Estudos

da Religião, mostram que o grau de escolaridade e o local de residência estão relacionados a uma atitude mais pró-ambiental. A pesquisa de opinião revela que o conhecimento adquirido ao longo da escolaridade é de grande importância para a compreensão da problemática ambiental global. Isso não quer dizer que o conhecimento cotidiano não seja importante na formação de uma consciência ambiental, porém, para assuntos que tratam de conceitos mais complexos, o conhecimento adquirido na escola é determinante.

As questões ambientais têm sido, cada dia mais, um foco de interesse na educação, uma vez que ensinar a preservar o meio significa ensinar a compreender os conhecimentos científicos e suas relações com a sociedade.

No ensino de ciências, muitos são os trabalhos de pesquisa que apresen-

tam a educação científica como sendo importante para a formação geral de um cidadão capaz de discutir e tomar decisões frente às questões ambientais (MANZANAL e JIMÉNEZ, 1995; LACREU, 1998; GAYFORD, 2000; MOTOKANE, 2000; WEELIE e WALS, 2002 e MOTOKANE e TRIVELATO, 2002).

Dentre esses autores, Manzanal e Jiménez (1995) enfocam o ensino de conceitos da ecologia como um meio de educar para preservar. Para o ensino, o valor da ecologia se apóia na ideia de que essa ciência abarca elementos básicos para a compreensão das relações da espécie humana com seu entorno. Além disso, ensinar os conceitos da ecologia passa a ter sentido mais amplo quando a humanidade consegue compreender sua relação com a biosfera e começa a questionar-se quanto ao seu papel na conservação e na degradação do entorno.

Já a autora Laura Lacreu (1998, p. 130) diz que:

Os cidadãos têm poucas ferramentas que permitam exercer um verdadeiro controle no cuidado do ambiente. Se não conhecemos a profundidade das relações na natureza, se não compreendemos até que ponto os diversos fatores se integram, jamais as decisões relevantes passarão por nossas mãos.

A importância de estudar ecologia não está presente somente nos trabalhos de pesquisa em ensino de ciências. No Brasil, vários documentos que traçam diretrizes ou subsídios para o ensino de ciências e de biologia sugerem temas e conteúdos da ecologia ou a própria ecologia como eixo organizador do currículo.

Documentos curriculares, como a “Proposta Curricular para o Ensino de Biologia” (2º grau), produzido pela Secretaria de Estado de Educação de São

Paulo em 1986, têm como um dos seus princípios metodológicos o enfoque ecológico. A proposta é que, ao utilizar o enfoque ecológico como princípio metodológico, o professor proporcionará ao aluno a oportunidade de discutir problemas ambientais de modo global e, dessa forma, ampliar a sua visão de mundo. No mesmo ano, 1986, a mesma Secretaria de Educação também produziu um documento para o ensino de ciências (1º grau). Nesse documento, a preocupação ambiental também figura desde as séries iniciais até o final do 9º ano, já que o ambiente é um tema integrador do ensino de ciências. O documento propõe que a noção de ambiente seja construída numa progressão espaço-temporal, na qual alunos das séries iniciais do ensino fundamental (1º a 3º ano) iniciem com conhecimentos do seu ambiente imediato e vivenciado por eles; que alunos de

séries intermediárias (4º a 9º ano) trabalhem conhecimentos do seu ambiente imediato, passando a compreender o ambiente além dos limites de tempo e espaço estabelecidos pela experiência vivida diretamente e que alunos das séries finais (6ª a 8ª ano) trabalhem com conhecimentos de um ambiente mais distante. Além disso, propõe uma abordagem interdisciplinar do ambiente, na qual os aspectos físicos, químicos, biológicos, geológicos e político-sociais possam ser considerados.

Em 1992, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo produziu um documento intitulado “Movimento de Reorientação Curricular” e no caderno sobre a Visão da Área para o ensino de Ciências, há uma proposta de estruturação curricular baseada em conceitos unificadores, que tratam de assuntos ecológicos em todas as séries.

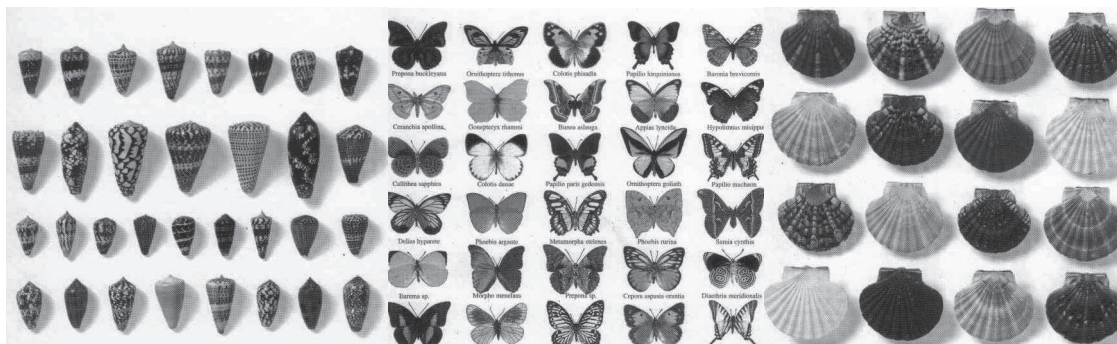
Mais recentemente, os documentos dos “Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio” (BRASIL, 1998) apontam a temática ambiental como eixo de discussão interdisciplinar para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. A problemática socioambiental é vista sob uma perspectiva científica, tecnológica e histórico-geográfica. Com relação ao ensino de biologia no Ensino Médio, o documento explicita a organização de conteúdos por meio de um eixo ecológico-evolutivo, dando enfoque interdisciplinar para questões sobre o equilíbrio dinâmico da vida e a dinâmica ambiental. Já nos “Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental” (BRASIL, 1998), o Meio Ambiente é um dos temas transversais. Os temas transversais servem como organizadores do trabalho e facilitam a interlocução entre as disciplinas.

É interessante observar que os documentos têm grande preocupação com ensino/aprendizagem de conceitos ecológicos que são próprios da ecologia sistêmica (por exemplo: ecossistema, níveis tróficos, cadeias e teias alimentares etc.), dando menor atenção aos conteúdos provenientes de outras abordagens ecológicas, tais como, a ecologia humana, o conservacionismo ou ecologismo. Provavelmente, tais abordagens exigiriam um trabalho interdisciplinar mais enfático, assim como uma necessidade de organizar o trabalho educativo de modo coletivo, tarefas não muito fáceis de se realizar.

Ao pensarmos no ensino de ciências e de biologia e nos conceitos pertinentes à ecologia, surgem perguntas, como: Que conceitos são fundamentais ensinarmos? Como deve ser a organização do currículo para que possamos pro-

mover a educação de pessoas capazes de exercer sua cidadania? Quais são os materiais pedagógicos mais apropriados?

Para responder a essas questões, pesquisas têm sido feitas na área do ensino de ciências. Motokane (2000) e Grace e Ratcliffe (2002) encontram resultados semelhantes ao investigar quais são os conceitos que os professores de biologia e de ciências privilegiam em suas aulas quando ensinam ecologia. Dentre eles, os principais são: ecossistema, teia alimentar, cadeia alimentar, população e habitats. Ao trabalharem com esses conceitos, os professores declaram que estão oferecendo aos alunos um suporte para que possam discutir a conservação biológica, uma vez que tais conceitos são considerados básicos no entendimento de processos mais complexos. Nas pesquisas realizadas por Grace e Ratcliffe (2002), os conceitos provenientes da



genética, que são fundamentais para a compreensão de problemas relacionados à conservação, não são trabalhados pelos professores, apesar de os mesmos exigirem dos alunos o uso de conceitos como seleção natural, adaptação e evolução. A crença de que o aprendizado de conceitos básicos pode levar à construção de conceitos mais complexos ou até de análises mais elaboradas de problemas cotidianos é muito frequente entre os professores, ficando para o aluno a tarefa de fazer, de forma autônoma, todas as relações entre os conceitos aprendidos e a análise mais refinada.

A aprendizagem de conteúdos (conceitos, procedimentos e atitudes) provenientes de diferentes campos das ciências naturais é importante para que o aluno possa compreender fenômenos complexos que estão presentes no seu cotidiano. A biodiversidade é um assunto que traz uma série de questões, tais como: Qual o valor da biodiversidade? Como é possível comercializar algo que não sabemos sua quantidade no planeta? Que usos podemos fazer da biodiversidade? A ampla gama de significados dados ao termo, aliada à grande polêmica causada pelas políticas de conserva-

ção, fazem da biodiversidade um tema profícuo para o ensino de ciências e de biologia.

Grace e Ratcliffe (2002) afirmam que a conservação da biodiversidade é a pré-condição para o desenvolvimento sustentável e o seu entendimento é essencial para uma exploração sustentável dos recursos naturais. Essa constatação é de grande importância, pois demonstra que apreender alguma coisa sobre biodiversidade é aprender também sobre aspectos políticos e econômicos que interferem na conservação do meio.

Weelie e Wals (2002) apresentam três perspectivas sobre a educação para a biodiversidade. Segundo os autores, a biodiversidade proporciona uma perspectiva educativa que auxilia a compreensão da natureza e de si mesmo. Nessa perspectiva, a ideia básica é promover situações que procurem fazer com que

as pessoas percebam o significado da biodiversidade para as suas vidas. As ideias-chave dessa perspectiva são o prazer, a curiosidade, a apreciação, a contemplação e o cuidado.

Outra perspectiva dada pelos autores é a de alfabetização ecológica, na qual se busca a compreensão das intrincadas relações que existem entre as diferentes espécies e os ecossistemas e discute-se a posição do ser humano dentro desses ecossistemas. As ideias-chave são: espécie, habitat, ecossistema, relações entre espécies, cadeia alimentar, natureza e impacto humano.

Na perspectiva de políticas da natureza, procura-se aumentar a distribuição equitativa dos recursos naturais e promover uma compreensão sobre a política internacional, entender quais tratamentos são dados aos recursos e que impactos a exploração dos mesmos

podem trazer para o ambiente e para a economia. As ideias-chave são: desenvolvimento sustentável, respeito ao pluralismo, exploração, responsabilidade, decisões democráticas.

Em suma, a temática da biodiversidade, em virtude de todos os conhecimentos e valores agregados a ela, torna-se de significativa importância no contexto escolar, uma vez que sua inclu-

são nos currículos envolve tomada de decisões e o aprendizado de conceitos complexos associados ao conceito de biodiversidade (GAYFORD, 2000; WEE-LIE & WALS, 2002 e GRACE & RATCLIFFE, 2002). O trabalho educativo precisa de temas socioambientais como esse, que auxiliem os alunos a compreender conceitos mais complexos que são aprendidos somente no espaço escolar.

A biodiversidade e suas implicações para o ensino de ciências e biologia

Como já discutido anteriormente, o termo biodiversidade possui muitos significados, dados pela mesma pessoa, pelos mesmos autores e pela sociedade em geral. Porém, quando essa pessoa é o professor de ciências/biologia, outras questões podem surgir, tais como: A concepção de biodiversidade de

um professor influencia a organização e a seleção de conteúdos? Em qual medida as concepções de um professor influenciam a aprendizagem dos alunos? Que concepções os professores possuem?

Gayford (2000) analisa os dados obtidos a partir de discussões de grupos focais compostos por professores de

ciências que declaravam a sua preocupação com a educação para a biodiversidade. Todos concordavam que prover os alunos de informações não era suficiente. A complexidade das questões relativas à conservação da biodiversidade ultrapassa o acesso às informações. Uma educação para a biodiversidade implica em mudanças significativas na forma de pensar a educação com fins ambientais. Ao educar para biodiversidade, o indivíduo está sendo preparado para enfrentar discussões pertinentes ao uso sustentável do patrimônio biológico de uma região. Esse tipo de formação contrasta com outros princípios que já foram muito difundidos, de manter intocadas regiões naturais que ainda não tiveram interferência marcante das sociedades humanas.

A educação para a biodiversidade possibilita uma reestruturação curri-

cular tanto no que se refere aos conteúdos quanto às metodologias empregadas.

Não é possível pensar em metodologias que admitem o aluno como um sujeito que absorve as informações e as interpreta de uma única maneira. Uma educação preocupada com todos os aspectos envolvidos na conservação/exploração da biodiversidade deve estar organizada em torno de uma metodologia que propicie a participação ativa dos alunos em sala de aula. Tais metodologias devem garantir tanto o aprendizado dos conceitos científicos como as discussões de princípios éticos que levam à tomada de decisões.

Para compreender as diferentes discussões que o tema da biodiversidade traz é preciso um trabalho do professor que considere as ideias pré-

vias que os alunos possuem sobre aquilo que será aprendido.

Sabe-se, atualmente, que crianças desenvolvem ideias e crenças sobre o mundo natural, muito antes de entrarem no sistema escolar formal, e muitos pesquisadores reconhecem a importância dessas concepções para o ensino (DRIVER & OLDHAM, 1997, p.114).

Os conhecimentos que os alunos possuem não são aprendidos unicamente no sistema escolar e, muitas vezes, o aprendizado torna-se mais significativo quando tais conhecimentos são integrados ou se contrapõem aos aprendidos na escola.

Os conteúdos selecionados para serem ensinados devem tratar de aspectos básicos que possam subsidiar os alunos a levantarem dados que os auxiliem na compreensão das dimensões culturais, econômicas, sociais e am-

bientais envolvidas nos problemas. Isso não quer dizer que a aprendizagem esteja voltada somente para os conteúdos que os alunos se interessam, mas sim, em propiciar espaço para uma aprendizagem de interesse aos alunos.

Brooks & Brooks (1997. p.49) tratam dessa questão da seguinte maneira:

Colocar problemas de relevância emergente é um princípio-guia da pedagogia construtivista. Entretanto, relevância não tem que ser preexistente para o aluno. Nem todos os estudantes, chegam à porta da sala de aula interessados em aprender sobre construções verbais, movimento e mecânica, ciclos biológicos ou linhas de tempo históricas, mas a maioria dos alunos pode ser ajudada a construir conhecimentos de importância desses tópicos. A relevância pode emergir através da mediação do professor.

A ampla possibilidade de utilização do termo biodiversidade traz como consequência a necessidade de se compreender os diversos conceitos provenientes das diferentes áreas do conhecimento científico. Na pesquisa realizada por Gayford (2000), os professores de ciências declaram que a educação para a biodiversidade possibilita uma discussão mais eficiente sobre as relações existentes entre os conceitos científicos. A educação tradicional tem como modelo de aprendizagem e ensino, a apresentação de conteúdos de forma fragmentada, deixando para o aluno a tarefa de reunir as partes e formar um todo, como já discutido anteriormente. Porém, ao organizarmos as atividades em torno de conceitos amplos, como o de biodiversidade, o aluno poderá “selecionar seus próprios enfoques de solução de problemas e usá-los como trampolim para

a construção de novos conhecimentos” (BROOKS e BROOKS, 1997. p.60).

A busca de novos conhecimentos deve estar baseada também no trabalho do professor de procurar “adaptar tarefas do currículo para atingir” os conhecimentos prévios, ou mesmo os escolares adquiridos pelos alunos (BROOKS & BROOKS, 1997). Esse trabalho é de extrema importância para que as atividades realizadas pelos alunos tenham sentido. O reconhecimento das capacidades cognitivas, feito pelo professor, ajuda a organizar a aprendizagem e o trabalho escolar como um todo, possibilitando ao aluno e ao professor a reestruturação do percurso da aprendizagem.

Professores preocupados com a melhoria da qualidade de ensino discutem e reforçam os apontamentos das diversas pesquisas na área de ensino de ciências. Concordam que as mudanças

são necessárias e que alguns temas ou abordagens facilitam a aprendizagem das ciências. Porém, possuem práticas que estão muito distantes dessas declarações. Essa constatação também não significa que os professores não estão aptos/dispostos a enfrentar todo o tipo de adversidade para promover as mudanças na prática educativa, mas sim, que há uma série de fatores que influenciam esta prática docente.

Saez e Riquarts (1996), ao estudarem as consequências da ideia de desenvolvimento sustentável no mundo educativo, propõem que é necessária a capacitação profissional contínua dos professores, uma vez que devem tratar de assuntos que necessitam de atualização constante. Porém, os autores fazem uma ressalva aos programas de formação continuada em relação ao pouco vínculo de trocas estabelecido

entre grupos de professores e destes com a comunidade científica.

Dessa forma, apresentamos um panorama geral das relações existentes entre a educação e a biodiversidade, procurando destacar a importância dessa discussão não só como foco de uma pesquisa, mas como reflexão para os caminhos de uma educação preocupada com a preservação e recuperação do ambiente, acarretando melhorias significativas na qualidade de vida.

Referências

- ACOT, P. História da Ecologia. Rio de Janeiro: Campus. p.212, 1990.
- ALMEIDA, A.M.R. & EL-HANI, C. N. Atribuição de função à biodiversidade segundo a visão do papel causal: Uma análise epistemológica do discurso ecológico das últimas duas décadas.

Filosofia e História da Biologia, v.1, p.21-39, 2006.

BAUDRILLARD, J. Tela Total: mitonias da era do virtual e da imagem. Porto Alegre: Editora Sulina. p.174, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries): Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF. p.138, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferência para Adoção do Texto

Acordado da CDB – Ato Final de Nairobi. Brasília: MMA/SBF. p.60, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Instituto de Estudos da Religião. O que o Brasileiro pensa do Meio Ambiente e do Consumo Sustentável: Pesquisa Nacional de Opinião. Brasília: MMA/ISER. p.24, 2002.

BROOKS, J.G. & BROOKS, M.G. Construtivismo em Sala de Aula. Porto Alegre: Artes Médicas. p.144, 1997.

DELÉAGE, J.P. História da Ecologia: uma ciência do homem e da natureza. Nova Enciclopédia, 41. Lisboa: Publicações Dom Quixote. p.276, 1993.

DRIVER, R. & OLDFHAM, V. Un Enfoque Constructivista Del Desarrollo Curricular em Ciencias. In: PORLÁN, R.; GARCÍA, J.E. & CAÑAL, P (comp.)

- Constructivis y Enseñanza de las Ciências. Serie Fundamentos; nº 2. Coleccion Investigacion Y Enseñanza. Sevilla: Díada Editora. p.113-134, 1997.
- EHRENFELD, D. Por que atribuir um valor à biodiversidade. In: WINSON, E.O. Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. Cap. 24: p.269-274, 1997.
- GAYFORD, C. Biodiversity education: a teachers perspective. Env. Educ. Res., Vol. 6, No. 4, 2000.
- GRACE, M.M. & M. RATCLIFFE. The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues. Int. J. Sci. Educ, 24 (11): p.1157-1169, 2002.
- HANEMANN, W.M. Economia e preservação da biodiversidade. In: WILSON, E.O. Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. Cap. 21: p.245-252, 1997.
- KELSEY, L. H. E. Learning about biodiversity: a first look at the theory and practice of biodiversity education, awareness and training in Canada. Environment Canada. Biodiversity convention office. Quebec: Hull. 61pp, 1998.
- LACREU, L.I. Ecologia, ecologismo e abordagem ecológica no ensino de ciências naturais: variações sobre um tema. In: WEISSMANN, H. (org.) Didática das Ciências Naturais – contribuições e reflexões. Porto Alegre: Ed. Artmed. Cap.5: p.127-151, 1998.
- LÉVÊQUE, C. A biodiversidade. Bauru: Editora da Universidade do Sagrado Coração. p.245, 1999.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. J. Env. Educ. Vol. 33 No. 2, p.22-31, 2002.

- MANANZAL, R.F. & JIMÉNEZ, M.C. La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educacion ambiental. Enseñanza de las Ciencias, 13 (3): p.259-311,1995.
- MAYR, E. Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília. p.1107, 1998.
- MONTEIRO, W. Biodiversidade: aspectos biológicos e institucionais. Humanidades, p.311-321, 2000.
- MOTOKANE, M.T. & TRIVELATO, S.L.F. Bons professores: que ecologia ensinam? VIII EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. CD-ROM. 2002.
- MOTOKANE, M.T. Ensino de Ecologia: as diferentes práticas do professores. Dissertação. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2000.
- MOTOKANE, M. T. Educação e Biodiversidade: Elementos do Processo de Produção de Materiais Pedagógicos. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2005.
- ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E.J.; RÍMOLI, J.; BUENO, N.R. & R.B. COSTA. Biodiversidade, Biotecnologia e Conservação Genética em Desenvolvimento Local. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. v.1 (1), p.21-30, 2000.
- PAPAVERO, N.; LLORENTE-BOUSQUETS, J. & R. MASCARENHAS. História da Biologia Comparada. Desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente. Ribeirão Preto: Holos.198pp, 2000.
- SAEZ, M.J. & RIQUARTS, K. El Desarrollo sostenible y el futuro de la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de Las Ciencias, 14 (2): p.175-182, 1996.
- SALLES, L. O.; TOLEDO, P.M. & M. TAVARES. Memória Naturalis: Cidadania, Ciência e Cultura. Cienc. Cult., July/Sept, v.55 (3), p.39-41, 2003. Disponível em :

<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo>

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular para o Ensino de Biologia: 2º grau. 3ª ed. São Paulo: SEE/CENP, 1992.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programa de Saúde: 1º grau. São Paulo: SEE/CENP, 1988.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Movimento de Reorientação Curricular: Ciências – Visão de Área. São

Paulo: SME/DOT, 1992.

SOLBRIG, O. T. The Origin and Function of Biodiversity. *Environment*, v.33 (5), p.17-38, 1991.

WEELIE, D. van & WALS, A.E.J. Making biodiversity meaningful through enviromental education. *Int. J. Sci. Educ.* 24 (11): p.1143-1156, 2002.

WIEGLEB, G. The Value of Biodiversity. 20 pp, 2002.

WILSON, E. O. Introduction. In: REAKA-KUDLA, M.L.; WILSON, D.E. & WINSON, E.O. Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources. Washington, D.C.: Joseph Henri Press. Chapter 01: p.1-3, 1997.

Novas formas de comunicação de antigos acervos de biodiversidade:

a renovação das exposições do Museu Nacional
de História de Paris e do Museu de Zoologia da
Universidade de São Paulo.

Maurício Cândido da Silva
Museu de Zoologia da USP



O objetivo deste texto é o de efetuar um estudo histórico e traçar paralelos metodológicos entre os processos museológicos de trabalho aplicados na construção dos espaços expositivos em dois museus de história natural, historicamente constituídos, sendo eles: o Museu Nacional de História Natural de Paris e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Este estudo se baseou na análise do documentário *Un animal, dès animaux*, na consulta de documentos históricos do MZUSP e na leitura de textos referenciais. Assim, será apresentada uma análise comparativa entre dois processos comunicacionais, de forma

a buscar similitudes e diferenças que contribuam para a melhor compreensão do planejamento e da implantação de novas propostas de exposições.

Essas novas exposições incluíram o aproveitamento de antigos acervos zoológicos, em instituições museológicas de pesquisa, com trajetórias históricas consolidadas e que apresentam visões contemporâneas da zoologia em suas exposições, por meio da aplicação de diferentes recursos e linguagens expositivas, desenvolvidas de forma a aproximar as linhas de pesquisas institucionais com as propostas de comunicações museológicas inovadoras.

Aspectos históricos do Museu Nacional de História Natural de Paris

O Museu Nacional de História Natural de Paris foi formalmente fundado em 10 de junho de 1793 pelo naturalista francês Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844), no mesmo século em que foi criado o Sistema de Classificação das Espécies (1735), por Carl von Linné (1707-1778), e no mesmo ano em que o Museu do Louvre, criado quatro anos antes, abriu suas portas ao público. O seu surgimento está intimamente relacionado ao desenvolvimento da pesquisa, do ensino e da divulgação das ciências naturais, tanto quanto aos desdobramentos da Revolução Francesa, cujo marco principal foi o ano de 1789, período que trouxe grandes transformações na organização da sociedade ocidental, assim como para

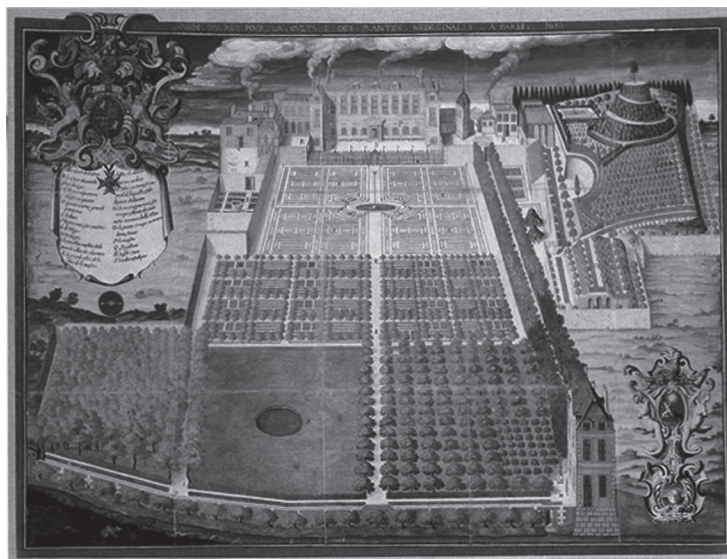
as instituições museológicas de forma geral, proporcionando, de imediato, o surgimento dos *museus contemporâneos* (BOTTALLO, 1995) e, em seguida, mas principalmente no século XIX, a proliferação de diversas tipologias de museus, na denominada *Era dos Museus* (LOPES, 1997).

A origem do Museu Nacional de História Natural de Paris encontra-se no Jardim Real de Plantas Medicinais, criado por Luís XIII (1601-1643), em 1635, e dirigido e administrado pelos médicos da realeza. O Jardim do Rei foi transformado em Museu Nacional de História Natural e abriu suas portas ao público em 1794, sob forte influência dos ideais de fraternidade, igualdade e liberdade, proclamados pela Revolução

Francesa. Teve como um dos seus professores fundadores o naturalista francês Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829). O museu continuou a florescer prosperamente nos séculos seguintes, em diversos campos da história natural, com maior destaque para as pesquisas em química e geologia (LAISSUS, 1995).

Ao longo de quase quatro séculos de existência, as ações de coleta, pes-

quisa, ensino e difusão científica, com base em coleções naturais, estiveram presentes no cotidiano dessa instituição museológica francesa, tornando-se modelo e referência mundial nesses aspectos. As teorias científicas ali desenvolvidas ultrapassaram as fronteiras nacionais para ganhar reconhecimento internacional. Assim como os ideais revolucionários, que, dentre tantos referenciais contemporâneos,



Jardim Real de Plantas Medicinais. Por Frédéric Scalberge, 1636.

os, inspiraram a Declaração dos Direitos Humanos, esse modelo de organização institucional foi rapidamente absorvido pelas nações emergentes, que passaram a explorar o potencial científico e educacional dos museus, gerando, a partir daí, um universo quase imensurável de experiências representadas, sobretudo para o propósito deste artigo, em forma de exposições.

Nessa linha de raciocínio, podemos destacar a influência dessas instituições

museológicas na formação de uma *Cultura Visual* (BARBUY, 2006), que tem sua raiz no século XVIII, mas que se consolidou no século XIX. As Exposições Universais, que atravessaram todo o século XIX, também fazem parte desse caldeirão cultural, responsável pela construção de uma educação visual, pelos novos modos de ver e por novas possibilidades experimentais visuais. A organização espacial deixou de ser ocasional para se tornar



Museu de História Natural - Paris

uma forma didática de educar o olhar.

De toda forma, não podemos ignorar os aspectos imperialistas do século XIX, que culminou com o aumento exponencial das coleções deste museu. A título de exemplo, vale destacar os saques realizados pelas tropas napoleônicas ao Museu da Ajuda (VANZOLINI, 2004).

É muito difícil determinar a gênese das exposições de exemplares naturais em museus. No entanto, podemos verificar que o Museu Nacional de História Natural de Paris gerou um paradigma conceitual museológico, cujas bases estão fundamentadas no sistema classificatório de Carl von Linné e de Buffon. Mas não podemos ignorar outras experiências nesse campo, seja na França, na Europa ou mesmo em outras localidades. Isso sem mencionar a tradição das exposições puramente instrutivas que já existiam nas universidades desde a bai-

xa Idade Média (LOURENÇO, 2005).

Vale destacar o Museu de Charles Willson Peale (1741-1827), em Maryland, no estado da Filadélfia, Estados Unidos, que possuía uma rica, bela e atraente exposição de história natural já no início de 1770, uma vez que traz à tona a questão da representação de animais em exposições.

Naquele museu, ele organizou um grande salão de exposições, baseando-se principalmente no princípio da evolução. Segundo Susan Stewart, para Charles Peale, a aparência da totalidade — promessa de toda coleção — torna-se possível por meio da experiência da exposição (STEWART, 1994). Acreditando que a taxidermia não produzia o efeito de ‘aparência viva’, ele esticava a pele sobre madeira que ele esculpia e pintava para indicar a musculatura. Da mesma forma, providenciava uma pintura con-

textual de fundo para cada espécie. A exposição mostrava animais vivos e animais taxidermizados — quando um urso grisalho escapou de um recinto especialmente construído em seu museu, ele foi forçado a matá-lo! (BLOM, 2003).

Isso foi ao mesmo tempo em que Peale voltou-se por completo para o seu projeto por um museu, ou como ele o chamava: *um mundo em miniatura*. Ele começou construindo uma paisagem no piso da galeria com grama espessa, um gramado, árvores e um pequeno lago. Sobre um montículo ele colocou pássaros que comumente andam sobre a terra, tal como os seguintes animais empalhados: urso, veado, leopardo, tigre, gato do mato, raposa, guaxinim, coelho e esquilo. Galhos estavam com passarinhos, enquanto a grama estava cheia de cobras. Na beira do lago ele colocou ostras, tartarugas, sapos, lagartos e cobras d'água,

enquanto nadavam no lago peixes empalhados entre as pernas de aves aquáticas empalhadas. Um buraco no montículo mostrava minerais e terras raras.

Ou seja, a exposição de exemplares individuais ou em seu contexto natural já era uma preocupação estética antes mesmo da origem do Museu Nacional de História Natural, o que torna o Museu de Peale um verdadeiro precursor da *Era dos Museus* e das formas modernas de exposição. Certamente, existem outros exemplos, que transitam entre os *Gabinetes de Curiosidades* (MAURIÉS, 2002) e os museus modernos, cientificamente organizados.

Neste período de consolidação das exposições dessa tipologia, não se tratava simplesmente de representar fidedignamente o mundo natural no interior dos museus, mas sim de representar a natureza de forma científica, demons-

trando que o ser humano é o sujeito e o mundo natural o objeto do naturalista.

Essa estética está absolutamente inserida no mundo moderno, ao mesmo tempo em que reforça os aspectos culturais historicamente constituídos (ARGAN, 2001). Neste momento histórico, fins do século XVIII, todos os museus modernos tinham essa mesma base matricial: eram cientificamente organizados.



O artista em seu museu — auto-retrato.
Charles Willson Peale, 1822.

Aspectos históricos do Museu de Zoologia da USP

Partindo do contexto histórico internacional para o nacional, chegando ao contexto regional, podemos inferir que foi durante os séculos XVIII e XIX que a ideologia iluminista impulsionou e favoreceu a expansão dos museus modernos, organizados com critérios

científicos. No Brasil, essa perspectiva foi institucionalizada com a chegada da Corte Portuguesa que, quando aqui se instalou em 1808, logo ordenou a vinda da Missão Francesa, que chegou ao Brasil em 1816, fundando a Academia de Belas Artes em 1826. Com isso, aqui se

implantou com maior vigor uma cultura europeia que, naquele momento, estava plenamente calcada no racionalismo e no cientificismo. Com uma formação que valorizava os espaços dedicados à contemplação e à pesquisa, como os museus e as bibliotecas, D. João VI (1767-1826) esteve na base desse impulso da descoberta científica no Brasil do século XIX (LOPES, 1997).

É nesse contexto histórico, pautado pelo Iluminismo, derivado do fluxo de conhecimento gerado pelos estudos desenvolvidos sobre as referências patrimoniais naturais, e possibilitado, principalmente, pelas expedições marítimas ao Novo Mundo, que as ciências naturais e os museus se uniram e influenciaram a construção do mundo moderno, no qual o racionalismo e o cientificismo tiveram papel determinante. Os museus de história natural, tradição da qual o Museu

de Zoologia faz parte, são sementes e frutos desse período, numa tentativa de recolher todos os registros do mundo natural para o interior de uma área especialmente edificada e protegida, como forma de salvaguardar a integridade física destes vestígios naturais, tendo como proposta basal o estudo de sua materialidade, a produção de novos conhecimentos e a divulgação de um olhar científico por meio de publicações e, sobretudo, de exposições.

Em sintonia com o que ocorria no mundo inteiro, o século XIX foi um momento de eclosão e institucionalização também para os museus no Brasil. Primeiramente, no Rio de Janeiro, onde se instalou a Família Real, com o Museu Real, antiga 'Casa dos Pássaros', em 1818. Mais adiante, com o Museu Paraense Emílio Goeldi, em 1866, na região amazônica, já se sabia do seu grande

potencial para investigações naturais. E, já no final do século XIX, em São Paulo, onde ocorreu uma apropriação de um *edifício-monumento* (ELIAS, 1996) para a implantação de um museu de história natural: o Museu Paulista, berço do Museu de Zoologia da USP. Há que destacar que todos estes museus eram dedicados às ciências naturais.

Criado em 1894, transformado em uma instituição especializada em 1939, instalado em seu atual edifício em 1941, incorporado à Universidade de São Paulo em 1969 e com implantação de um programa museológico de comunicação em 2001, o Museu de Zoologia, estruturado em coleções de pesquisa (CLERQ, 2003), preserva as referências patrimoniais da zoologia da região neotropical (SILVA, 2006).

Desde sua origem, com maior ou menor intensidade, até os dias atuais,

mesmo com diferentes técnicas, sempre coletou, documentou, conservou, pesquisou, publicou e expôs, para fins didáticos, as referências da fauna sul-americana. Em mais de 110 anos de existência, o Museu de Zoologia nunca deixou de lado o seu programa museológico, sua *práxis museológica* (THOMPSON, 1994), destinado ao estudo do reino animal. A partir da consolidação da sua trajetória institucional, assim como o Museu Nacional de História Natural de Paris, podemos considerá-lo como um museu de práticas tradicionais (SHAER, 1993).

À frente do Museu Paulista, Hermann von Ihering, seu primeiro diretor, empregava uma linha europeia na condução de seus trabalhos. Principalmente no que tange ao papel de ‘instrutor público’ e de colaborador para o progresso da ciência que o museu deveria desempenhar, foram adotadas por ele

as concepções museológicas do curador do Instituto Smithsonian George Brown Goode (1851–1896), um reconhecedor do potencial educativo das exposições museológicas:

As exposições públicas deveriam tornar-se cada vez mais interessantes e instrutivas, suprimindo as cansativas vitrinas lotadas com espécies do mesmo gênero, que só aos especialistas interessavam. Nesse sentido, revelavam-se o Museu de Paris, com suas informações minuciosas e pequenos mapas ilustrando a distribuição geográfica de certos gêneros e famílias, e o British Museum, com a organização dos seus mostruários zoológicos de acordo com as teorias ecológicas, que privilegiavam a exposição dos animais em seus habitats e não nas antigas séries uniformes de animais isolados Goode 1895, apud; LOPES, 1997, p. 285-286).

Os museus deveriam acompanhar e promover o desenvolvimento da ciência, da mesma forma que deveria ser acentuado o aspecto de instrutor. Seguindo essa linha de pensamento, Ihering tornou-se adepto do princípio da separação entre as coleções de estudo e as de exibição ao público:

Dessa divisão resulta claramente a separação entre as atividades de pesquisa e de ensino, para as quais Ihering sugeria que os professores das escolas viessem primeiro ao museu, para que ele os instruisse sobre as diversas coleções e esses então posteriormente trariam seus alunos e se encarregariam eles próprios das explicações (LOPES, 1997, p. 278).

Ihering propagava seus conceitos museológicos de diversas formas. Uma prova disso é o ‘Guia pelas Collecções do Museu Paulista’, escrito em 1907 por seu filho, Rodolpho von Ihering, custe-

ado pelo Museu Paulista. Tratava-se de um instrumento complementar de exposições. Essa publicação era dirigida aos leigos em zoologia, “[...] *possuidores que sejam de certa dose de curiosidade pelas causas da nossa natureza e pelo ‘como’ se trabalha em Zoologia.*” (Guia pelas Collecções do Museu Paulista 1907, p.

3). Ele explica que *“Sempre foi mantida uma separação estricta dos materiais de estudo das collecções expostas ao público.”* (Ibdem, p. 8).

Em 1941, as coleções zoológicas, juntamente com o corpo profissional, foram transferidos do Museu Paulista para o novo prédio, projetado pelo arquiteto

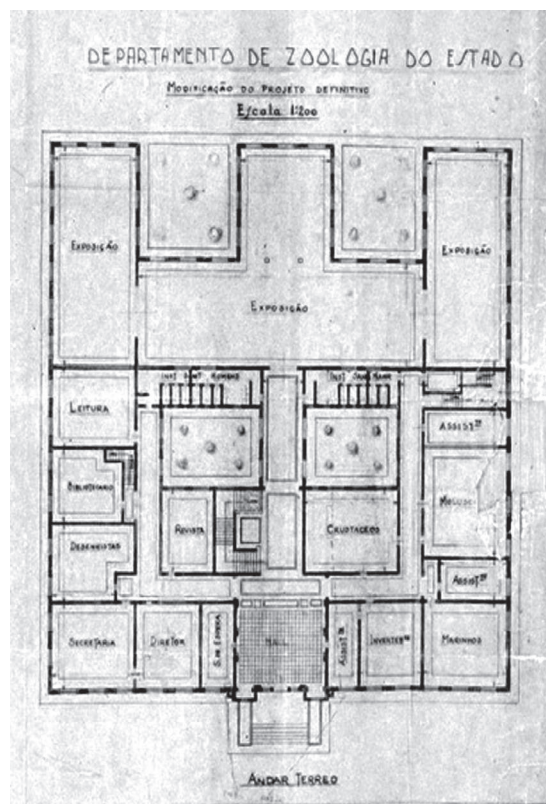


Vitrals com figuração faunística no edifício do Museu Zoologia. Projeto: Christiano Stockler das Neves, execução Casa Conrado, 1939.

Christiano Stockler das Neves (1889-1982). Olivério Mário de Oliveira Pinto (1896-1991) foi o primeiro diretor dessa nova fase do Museu de Zoologia.

De arquitetura próxima ao Museu Nacional de História Natural de Paris, o prédio do Museu de Zoologia possui um grande salão expositivo, com pé direito duplo (5 metros), que permite a instalação de mobiliários expositivos de grandes dimensões para a montagem de exemplares contextualizados, possibilitando a exibição das relações biológicas entre os animais, de acordo com a visão desse novo diretor. Trata-se do primeiro edifício projetado e construído para abrigar um museu na cidade de São Paulo. Com um programa museológico bem definido, o projeto arquitetônico, que sofreu alguns percalços em seu percurso, acabou sendo bem executado. A sua área pública, com ênfase para a exposi-

ção, recebeu uma atenção especial, permitindo uma boa exploração dos recursos expositivos e, conseqüentemente, o desempenho da função do museu como um *instrutor público*.



Planta do piso térreo do então Depto. de Zoologia. Projeto: Christiano Stockler das Neves, 1939.

Da proposta de Hermann von Ihering de um museu como meio de *“instrução pública e de um instrumento científico para o estudo da natureza”* para a proposta de Olivério Pinto de um museu que *“instrua o público, por meio de exposições, e que ofereça elementos materiais para o progresso do conhecimento e do reconhecimento das inúmeras espécies que povoam o planeta e a investigação dos laços de parentescos entre os seres vivos”*, pouca coisa mudou.

Se a *práxis museológica* não foi alterada, o mesmo não pode ser dito da forma de apresentação das exposições e não há a menor dúvida de que o espaço museal tenha fortes influências nisso. Com um grande salão expositivo nas mãos, Olivério formulou uma proposta que destacava a representação de animais ambientalizados.

Três fatores foram fundamentais na sua decisão: sua crença que a exposição deveria reproduzir as relações que os ani-

mais mantinham nos ambientes naturais, a grande popularidade que os dioramas adquiriram com as exposições do Museu de História Natural de Nova Iorque e a nova proposta arquitetônica do espaço expositivo. Como não foram encontrados registros de profissionais especializados atuando exclusivamente nas exposições daquele período, consideramos que os diretores eram os responsáveis pelo planejamento, pela montagem e pelo uso dos espaços expositivos.



Diorama apresentado na exposição inaugural do novo edifício do Museu de Zoologia.



Diorama apresentado na exposição inaugural do novo edifício do Museu de Zoologia.

A ambientação dos animais, a sua contextualização nas exposições, consistia em um dos aspectos principais na concepção de Olivério para os museus de história natural. Além de ser herdeiro da tradição dos naturalistas que aqui estiveram, ele era um pesquisador que realizou inúmeras expedições científicas, levando em consideração a visão do conjunto ambiental como fundamental para a compreensão da zoologia. Essas ideias passaram a ter caráter normativo, ao definir as finalidades da instituição:

[...] a organização na Capital do estado de uma exposição permanente de espécimes zoológicos, aproveitando o que já existe, e substituindo, gradativamente, a exibição de indivíduos isolados por grupos em que se procure dar imagem, tão aproximada quanto possível, da natureza, dos ambientes, e das relações biológicas existentes entre os seres vivos (Carta de Olivério Mário de Oliveira Pinto para José de Mello Moraes, Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, 26 de janeiro de 1945).

Essa declaração é fundamental para esse estudo, pois ela reafirma a utilização do mesmo acervo para diferentes exposições, porém com uma nova montagem, gerando uma nova forma expositiva. Sintetizado com o mundo, inserido na tradição museológica, ele buscava uma nova forma de exposição, cujo público-alvo era o visitante leigo, cumprindo assim a *meta*

da instrução pública.

Alegraram-me sobretudo as suas referências, demasiado generosas, aliás, à orientação nova que venho imprimindo à Exposição Pública do nosso museu zoológico. É pena que, por deficiência de meios, só muito lentamente possa ir fazendo a reforma que imaginei no intuito de modernizar, digo melhor substituir, os nossos velhos mostruários. Se através dela eu conseguir despertar entre o povo e especialmente na mocidade estudiosa maior amor pela nossa natureza e algum gosto pelo conhecimento das cousas que lhe dizem respeito, terei alcançado o meu maior objetivo. [...] julgo ter afastado o inconveniente das visitas em massa, reservando as terças-feiras às pessoas desejosas de examinar as coleções menos superficialmente, e muito particularmente aos estabelecimentos de ensino, alguns dos quais já começaram a trazer turmas

de alunos. (Carta de Olivério Mário de Oliveira Pinto a J. Ribeiro do Valle, 12 de outubro de 1944).

Essa digressão é importante, pois a exposição criada por Olivério Pinto permaneceu com seu eixo temático mantido por mais de 45 anos. Tornou-se uma exposição permanente, no sentido mais preciso que esse termo possa ter. Na verdade, após suas diretrizes, o papel sobre a *instrução pública* do museu, por meio de exposições, só foi retomado quando entrou em conflito com o desenvolvimento das pesquisas científicas. O museu adotou uma linha paradoxal, opondo o interesse da pesquisa ao da instrução pública. Infelizmente, os ensinamentos de Hermann von Ihering foram deixados de lado, sendo relegados a um segundo plano, tornando-se uma instituição quase totalmente dedicada à pesquisa. O próprio Museu de Zoologia, que já tinha sido excluído do Museu Paulista,

ele próprio subtraiu sua interface com a sociedade — essência de toda e qualquer instituição museal. Da ótica museológica, ao invés de ampliar sua atuação, decidiu-se excluir. O programa museológico mais amplo ficou adormecido para emergir somente no final dos anos 1990, com um novo regimento e sintonizado com o contexto museológico internacional. Proporcionalmente às dimensões do Museu Nacional de História Natural de Paris, que manteve sua exposição fechada por mais de 30 anos, o Museu de Zoologia teve sua exposição fechada por três anos.

Contemporaneidade

Un animal dès animaux (França, 1994, 57 min), foi dirigido pelo francês Nicolas Philibert, diretor de diferentes documentários em sua pro-
fícua carreira, sendo dois destes feitos

em museus franceses (Museu Nacional de História Natural e Museu do Louvre). Teve um filme premiado em 2002 (*Etre et avoir*, 2002). Seu último filme estreou em 2007, com o título *Retour en Normandie*. Uma de suas abordagens preferidas tem sido a sociedade e a cultura francesas. Como sabemos, os museus são instituições que interagem profundamente com estes aspectos.

Produzido entre 1991 e 1994, *Un animal dès animaux* revela detalhes surpreendentes dos bastidores do trabalho museológico desenvolvido durante a renovação da atual exposição do Museu Nacional de História Natural de Paris. A galeria de zoologia deste museu permaneceu fechada ao público de 1965 até 1994, quando foi reaberta para visitação, apresentando não só uma nova exposição, mas, acima de tudo, uma nova maneira de representar, para os visitan-

tes do museu, o mundo natural, em especial os animais, sob uma ótica científica.

A grande galeria do Museu Nacional de História Natural de Paris foi inaugurada em 1889, quase cem anos após a criação deste Museu. A área total da edificação é de aproximadamente 10.000 m²; destes, 6.000 m² são de uso exclusivo para o programa de exposições, dividida em salas localizadas no entorno de uma grande nave, com uma clarabóia de 1.000 m² e o pé-direito de cerca de 30 metros. Por problemas técnicos, ela foi fechada à visitação em 1965. Em 1987, o governo francês lançou um concurso internacional de arquitetura com o intuito de reformar o espaço e modificar a exposição. A equipe vencedora foi liderada pelos arquitetos Paul Chemetov e Borja Huidobra e pelo diretor de teatro René Allio.

O tema central da exposição de longa duração inaugurada em 1995 é

dedicado à *evolução da vida no planeta*. Por sua vez, este tema é dividido em outros três subtemas pelos espaços da galeria, sendo eles: *Diversidade do mundo vivente*, *Evolução da vida* e *O homem e o meio ambiente*. O documentário em questão aborda com mais ênfase a montagem do módulo *Evolução da vida*. As mídias adotadas no programa de comunicação museológica desse novo circuito expositivo buscam valorizar o acervo exposto por meio da aplicação de uma linguagem de apoio que adota os mais novos recursos, tais como vídeos e distintos efeitos de luz e som. O maior destaque dessa nova concepção é o tema ligado à *Evolução da vida*, cuja estratégia comunicacional adotou uma forma cênica em sua linguagem expositiva, baseada na ideia de uma grande marcha dos animais da savana africana.

O documentário de Nicolas Philibert nos permite estudar a construção deste processo de comunicação museológica numa grata perspectiva, pois possibilita o reconhecimento das diversas etapas do trabalho que envolvem a montagem de uma exposição em uma instituição científica, tais como a discussão curatorial, o tratamento dado à salvaguarda do acervo a ser exposto, bem como as inúmeras discussões sobre as possíveis formas de exposição do antigo acervo no renovado edifício. Por esse motivo, o filme torna-se um instrumento didático para a montagem de exposições.

Essa exposição é aqui considerada como representação visual da instituição que a concebeu e a abrigou em seu programa de comunicação – é dessa for-

ma que podemos acreditar que as exposições do século XIX representavam um momento histórico das instituições museológicas daquele período. Nessa linha de pensamento, é interessante tomar contato com o que o Museu Nacional de História Natural de Paris considera ser a história natural,

¹A História natural descreve o mundo natural e também traça a história dos processos e mutações, estuda as interações das criaturas e seres vivos em seu meio ambiente e reconstrói a genealogia das espécies...

Os principais objetivos do Museu Nacional de História Natural de Paris são a conservação de coleções científicas, a pesquisa, a formação de pesquisadores e a difusão da cultura científica nas especialidades próprias da instituição.

¹(<http://www.mnhn.fr/museum/foffice/tous/tous/HistNatMuseum/histNaturelle/flashhistnat.xsp>)

É interessante ressaltar a importância institucional dada à difusão pública do conhecimento, com o mesmo peso dado às pesquisas puras e aplicadas do museu. Esta preocupação é intrínseca à própria história da instituição¹. O trabalho de divulgação científica é uma tradição nesta instituição. Soma-se a esse aspecto a importância que os museus franceses possuem para o turismo cultural oferecido pelo governo.

O Museu de Zoologia reabriu sua exposição de longa duração em setembro de 2002, após uma profunda reforma em seu espaço expositivo e o envolvimento de praticamente todos os profissionais que ali atuavam. Com grande incentivo da direção daquele momento, esta reabertura foi efetivada em função de diferentes aspectos, mas,

sobretudo, em função da implantação de um novo regimento institucional, que permitiu a criação de uma Divisão de Difusão Cultural, a contratação de profissionais especializados e, consequentemente, o desenvolvimento de um programa museológico que dirigiu o projeto, a montagem e um plano de funcionamento dessa nova exposição.

Com uma área de pouco mais de 600 m², a exposição recebeu o título de *Pesquisa em zoologia: a biodiversidade sob o olhar do zoólogo* e foi dividida em quatro módulos, a saber: Apresentação e História do MZUSP, Origem das espécies e dos grandes grupos zoológicos, Evolução, diversidade e filogenia — incluindo as atividades de zoólogo — e Fauna Neotropical — incluindo o ambiente marinho. Estes módulos cor-

¹Ainda no século XVIII, durante sua gestão, Buffon, juntamente com seu assistente, Louis-Jean-Marie Daubenton, reorganizou o Gabinete de História Natural do Jardim, de forma a receber visitantes, estudantes em sua maior parte, duas vezes por semana, no qual o critério estético buscava refletir a ordem natural das coisas.

respondem às linhas de pesquisa desenvolvidas no museu, que foi um fator determinante, ou seja, uma exposição que representasse historicamente as ações do museu. Assim como no Museu Nacional de História Natural de Paris, onde houve reaproveitamento do acervo existente, com exemplares com mais de cem anos de idade. A semelhança entre os dois processos é surpreendente, tanto que no Museu de Zoologia também foi produzido um documentário, que não chegou a ser publicado, mas que existe nos arquivos do museu.

Hoje, após seis anos da abertura dessa nova fase, busca-se a consolidação desse programa de uso público do museu, por meio do estabelecimento de ações museológicas que envolvem exposições de longa duração, temporárias e itinerantes, para um público anual de 60.000 visitantes, divididos em esco-

lares, espontâneos e turistas. Enfim, o museu retoma seu papel como instrutor público, porém de forma atualizada, o que não exclui a opção do lazer para uma população de uma cidade imersa no concreto e no aço, cujo contato com o mundo natural é sempre mediado, mas que quando chega às exposições do Museu de Zoologia é oportuno e enriquecedor, quase sempre uma experiência museológica inesquecível.

Conclusão

Entre as similitudes dos dois museus, com ênfase nos programas expositivos, pode-se destacar a manutenção da *práxis museológica* ao longo dos anos, bem como a profunda reformulação de seus espaços expositivos, com a manutenção das características arquitetônicas e o reaproveitamento do

seu acervo expositivo. Como diferença é possível apresentar a escala do empreendimento, no âmbito dos recursos humanos e materiais de cada uma das instituições. Nessa equação, resulta um dado extremamente interessante, pois trata-se do ajuste do foco temático destas exposições, alinhavadas com as questões contemporâneas, pautadas pela divulgação e conservação da biodiversidade. Nestas exposições, a divulgação do sistema classificatório de Carl Von Liné cedeu lugar para a importância da preservação do mundo natural. Nesse sentido, a cenarização, a contextualização dos exemplares zoológicos, ganha importância maior como partido expositivo, sobrepondo-se à exibição comparativa das espécies. A função do museu como meio de instrução pública se mantém. Embora tenha novos nomes, a mesma ideia permanece. Não houve mudança na estrutura ele-

mentar destas instituições, mas sim a atualização de suas propostas, que continuam ativas e funcionais, sobretudo com a renovação de suas áreas públicas, dedicadas à divulgação científica por meio de exposições. Para a compreensão da diversidade do mundo natural, ambos os projetos expositivos demonstram ser necessária a divulgação do conhecimento e as exposições continuam sendo formas de demonstrar ideias.

Uma mensagem singular é visível: para o conhecimento científico da zoologia é necessária a preservação da biodiversidade. A noção de preservação dos recursos naturais deixou de ser secundária para ser primária, basal, nos atuais projetos expositivos. É possível concluir que as similaridades são bem maiores que as diferenças entre essas duas instituições, sobretudo em seus programas expositivos.

Referências

- ARGAN, G. C. História da arte como história da cidade. Tradução de Pier Luigi Cabra. 5ª Ed. São Paulo: Martins Fontes. p.280, 2005.
- ARGAN, G. C. Projeto e destino. Tradução Marcos Bagno. Ed. Ática. p.333, 2001.
- BARBUY, H. A cidade-exposição: comércio e cosmopolitismo em São Paulo, 1860-1914. São Paulo: EDUSP. p.303, 2006.
- BARBUY, H. A exposição universal de 1889: visão e representação na sociedade industrial. Dissertação de mestrado. São Paulo: FFLCH/USP. 1995.
- BLOM, P. Ter e manter: uma história íntima de colecionadores e coleções. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- BOTTALLO, M. Museus tradicionais na sociedade contemporânea: uma revisão. In: Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia São Paulo, Nº 5, p. 283-287, 1995.
- BOTTALLO, M. Poder, cultura e tecnologia: o museu de arte e a sociedade de comunicação. In: Revista Novos Olhares, Nº 19, Ano 10, p.4-16, 1º Semestre de 2007.
- CLERCQ, S. W. G. De & LOURENÇO, M. C. A Globe is just another Tool: Understanding the Role of Objects in University Collections. In: Study Series of ICOM, 11, Belgique, 2003.
- DESVALLÉES, A. Cent quarante termes museologiques ou petit glossaire de l'exposition. In: MARIE-ODILE de Bary (direction) et Jean-Michel Tobelem. Manuel de muséographie. Bearritz: Option Culture, 1998.
- ELIAS, M. J. Museu Paulista: memória e história. 1996. 473 f. Tese (Doutorado em

- História) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 1996.
- GIROURD, M. Alfred Waterhouse and the Natural History Museum. London: Natural History Museum Publications. 1981.
- Guia pelas collecções do Museu Paulista. São Paulo: Cardozo Filho, 1907.
- HILL, C. O Mundo de ponta cabeça: idéias radicais durante a Revolução Inglesa de 1640. São Paulo: Companhia das Letras, 481pp, 2001.
- HOBBSAWM, E. J. A era dos impérios, 1875-1914. 10.ed Rio de Janeiro: Paz e Terra, 546pp, 2006.
- HOEHNE, F. C. Álbum da secção de botânica do Museu Paulista e suas dependências. São Paulo: Methodista, 201pp, 1925.
- LAISSUS, Y. Le Muséum National d'histoire naturelle. Paris: ed Gallimard, 128pp, 1995.
- LEÓN, A. El Museo: teoría, praxis y utopía. Séptima Edición. Madri: Catedra Cuadernos Arte, 378pp, 2000.
- LOPES, M. M. O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX. São Paulo: ed. Hucitec, 369pp, 1997.
- LOURENÇO, M. C. Between two worlds: the distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe. 2005. 405 f. 2 volumes. Tese (Doutorado) Conservatoire National des Arts et Métiers, Universidade de Paris, 2005.
- MAURIÈS, P. Cabinets of Curiosities. London: Thames&Hudson, 256pp, 2002.
- MCCLELLAN, A. Inventing the Louvre: Art, Politics, and the Origins of The Modern Museum in 18 th Century Paris. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1994.

- MENESES, U. T. B. Discurso museológico: um desafio para os museus. In: *Ciência em Museus*. Belém, v.4, p.103-127, 1992.
- QUINN, S. C. *Windows on nature: the great habitat dioramas of the American Museum of Natural History*. New York : Harry N. Abrams, 179pp, 2006.
- RUSSIO, W. C. G. *Conceito de cultura e sua inter-relação com o patrimônio cultural e a preservação*, 1983.
- SCHWARCZ, L. M. Nascimento dos museus brasileiros: 1870-1910. In: MICELI, S. (org). *Historias das Ciências Sociais no Brasil*. São Paulo: Vertice/Ed Revista dos Tribunais/Idesp, p.20-71, 1989.
- SHAER, R. *L’Invention des Musées. Découvertes Gallimard Réunion des Musées Nationaux Histoire*, 144pp, 1993.
- SILVA, M. C. Christiano Stockler das Neves e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. *Dissertação (Mestrado)*, São Paulo, 274pp, 2006.
- STEWART, S. “Death and life, in that order, in the works of Charles Willson Peale”. In: Elsner, J. & Cardinal R. (orgs). *The Culture of Collecting*. Londres, p.204-244, 1994.
- THOMPSON, J. M. A. *Manual of curatorship: a guide to museum practice* Oxford. Butterworth-Heinemann, 756pp, 1994.
- VANZOLINI, P. E. *Episódios da Zoologia brasileira*. São Paulo: Hucitec, 212pp, 2004.
- Sites:
- Museu Nacional de História Natural de Paris: www.mnhn.fr/museum
 - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: www.mz.usp.br

Construindo a biodiversidade: dioramas como ferramentas pedagógicas

Adriano Dias de Oliveira
Interunidades em Ensino de Ciências-USP
Luciana Magalhães Monaco
Faculdade de Educação-USP



Essa oficina pode ser desenvolvida em espaços tanto formais quanto não-formais de ensino. Possibilita articular diferentes áreas do conhecimento como biologia, geografia e história. Seu tempo de duração gira em torno de quatro horas.

Introdução

A palavra diorama vem do grego, no qual *dia* significa “através” e *horama* significa “para ver”. Literalmente, podemos dizer que diorama significa “para ver através”. Embora esse termo tenha sido criado por profissionais de teatro no século XIX, ao desenvolverem uma estrutura translúcida que permitia o uso de jogo de luzes agregando maior realismo ou meticulosidade ao cenário proposto, foi nos museus de ciências, em especial nos museus de história natural, que o conceito de diorama



ganhou maior notoriedade (QUINN, 2008; MILWAUKEE PUBLIC MUSEUM EDUCATION DEPARTMENT, 2004).

Mas, atualmente, como é definido um diorama? Dentre as diferentes definições, destacamos a de Ash (2004). Para ela os dioramas “representam cenas reais das espécies de animais e de plantas no ambiente natural”. Diz ainda que eles “foram historicamente criados para evocar sentimentos, possivelmente através da memória, e promover uma ética para preservação das espécies e

dos seus habitats selvagens, incluindo a conservação dos animais e locais que a maioria das pessoas nunca veriam”.

A principal ideia que norteia um diorama é a de representar algo. Antes mesmo de serem amplamente utilizados pelos museus de história natural, a intenção de representar foi bastante explorada pelos *cycloramas*. Esses *cycloramas* “competiam” em popularidade com os museus no final do século XIX e no início do XX, sendo espaços destinados a mostrar ao público momentos históricos da humanidade por meio de painéis dispostos em uma espécie de arena.

No entanto, para que os dioramas chegassem às concepções enunciadas por Ash (2004), e mais especificamente à ideia de representar, foi necessária a convergência de alguns fatores, tais como: o ingresso de profissionais

especializados, como taxidermistas e pintores, nos museus e também o momento pelo qual essas instituições estavam passando. De acordo com Van Praet (1989), esse momento foi marcado pela ruptura entre exposição e coleção.

De fato, a fusão dos fatores anunciados foi determinante para que, por meio dos dioramas, os museus pudessem representar alguns conhecimentos biológicos de ambientes naturais utilizando detalhes em escala de um objeto real num dado momento.

Todos esses aspectos proporcionaram aos dioramas um caráter educativo. Educadores de museus os utilizam como um veículo de sensibilização para a conservação, contato com diferentes ambientes e gerador de conceitos biológicos.

Breslof (2005) apresenta três fatores que nos dão um panorama de



“Cerrado” – Museu de História Natural do Capão da Imbuia – PR

como os dioramas são ferramentas úteis para o ensino:

- a) por ter um valor intrínseco: podem conter representações de espécimes raras ou importantes; muitos deles caracterizam locais particulares na Terra, onde as pessoas nunca poderiam visitar, e expõem as simulações realísticas de lugares e eventos atuais, dando ilusão de estarem presentes na cena;
- b) por permitir comparar o passado com as condições do presente: os dioramas mostram um ambiente e seus habitantes como eles eram originalmente e assim podem ser um recurso útil para discutir a saúde de um ambiente, sendo um bom “gancho” para comparações entre diferentes momentos históricos de um mesmo ambiente;
- c) por promover conexões com o mundo

real: a observação direta do diorama permite aos professores e ao público em geral estabelecerem conexões de um tema atual da natureza, possibilitando melhor entendimento de onde e de como os animais vivem.

Tivemos a intenção aqui de apresentar um pouco da história e do potencial educativo dos dioramas, um objeto expositivo que vem sendo utilizado ao longo do tempo pelos museus de ciências. Para além de representar um ambiente, a capacidade dos dioramas em transpor o observador para o local ali reproduzido pode estar em uma das peculiaridades desses objetos expositivos que é a de convergir o conhecimento científico com o artístico. Essa associação é um forte indício de que os dioramas foram concebidos com propósitos educativos.



“Floresta com Araucária” – Museu de História Natural do Capão da Imbuia – PR

Objetivos

- reconhecer os dioramas como uma ferramenta pedagógica
- trabalhar conceitos e conteúdos da biologia, da geografia, da geologia e da história
- sensibilizar para a conservação do ambiente
- estimular visitas aos museus de ciências

Metodologia

Para a oficina elaboramos uma metodologia dividida em três momentos. O modelo apresentado foi pensado para professores e/ou educadores de espaços não-formais de ensino, porém é possível adequá-lo a outros públicos.

1 – Conhecendo os dioramas

Esse momento é importante para situar o participante no que vem a ser um diorama, sua história e sua relação com os museus de ciências, além de evidenciar as principais definições na literatura sobre o tema e também de aproximá-lo dos diferentes tipos de dioramas.

2 – Construindo os dioramas

Essa etapa consiste na execução/construção dos dioramas. No entanto, inicialmente é fundamental delinear o tema a ser representado no diorama. Na oficina em questão, mediante envolvimento com a Semana de Ciência & Tecnologia, o tema foi “Biodiversidade”. Porém, como apresentado na introdução, com o uso dos dioramas pode-se trabalhar diversos conceitos. Pedimos para os grupos registrarem quais eram as intenções de montagem, tais como: quais aspectos da biodiversidade seriam expostos no diorama construído, quais conceitos gostariam de explorar e as ideias sobre o material desejado para a elaboração. É neste momento que o material utilizado para construção deverá ser apresentado. Segue a lista do material usado na

oficina:

- caixas de papelão de diferentes tamanhos
- galão de água de 20 litros
- cartolinas de diferentes cores
- material para desenhar e pintar (canetas hidrocolor, lápis de cor e giz de cera)
- barbante
- tesoura
- cola
- miniatura de animais e plantas
- conchas e corais
- folhas secas, galhos, flores e frutos de jardim

•réplicas, fósseis e animais conservados

Em relação ao material, pode-se lançar mão de outros tipos, mais convenientes e de fácil aquisição; o importante é ter material suficiente para representar um ambiente, seja ele aquático, terrestre ou misto.

3 – Reflexão

Esse é o momento final, no qual se abre a discussão, entre os grupos, dos desafios encontrados na construção dos dioramas. Quais decisões foram tomadas, o que conseguiram explorar mais, e por que, e quais foram excluídas. Como a oficina foi direcionada para professores, exploramos também quais vantagens existem em se trabalhar um tema como esse com os alunos. Para enriquecer a discussão, propusemos as perguntas:

- Que habilidades e competências podem ser estimuladas neste tipo de atividade?
- Quais conteúdos podem ser trabalhados?
- Que estratégias podem ser utilizadas?
- Em quais locais ela pode ser realizada?
- Quais os desafios e limites no uso dos dioramas como estratégia de ensino?

Referências

- ASH, D. How families use questions at dioramas: Ideas for exhibit design. Curator. v.47, n.1, p.84-100, 2004.
- BRESLOF, L. Observing Dioramas. Disponível em: <http://www.amnh.org/learn/musings/SP01/hw2P.htm>. Consultado em: 08 - 06 - 2005.
- MILWAUKEE PUBLIC MUSEUM EDUCATION DEPARTMENT. The Milwaukee Style: Dioramas and Milwaukee Public Museum, 2004.
- QUINN, S. Transcript: History of the Diorama. Disponível em: <http://www.amnh.org/exhibitions/dioramas/bison/transcripts/diorama.php>. Consultado em: 15 - 02 - 2008.
- VAN-PRÄET, M. Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. In: Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present. Musée de la civilization, Montreal, p.25 -33, 1989.

Crédito das imagens

•Pesquisa em Biodiversidade

- Wilhelm Foissner e Andreas Zamkl - Universidade de Salzburg - Austria (site: www.innovations-report.com/html/reports/life_sciences/report-20182.html)
- Adriano Dias de Oliveira
- Alex Wild (site: www.myrmecos.net)

•Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências.

- Gabriela Colli Inglez
- Martha Marandino
- Maurício Cândido da Silva

•Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?

- Adriano Dias de Oliveira
- Luiz Eduardo Botelho Pires
- Carlos Jared
- Cartões postais do Museu de História Natural-Paris

•Novas formas de comunicação de antigos acervos de biodiversidade: a renovação das exposições do Museu Nacional de História Natural de Paris e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

- Maurício Cândido da Silva

• Construindo a Biodiversidade: dioramas como ferramentas pedagógicas.

- Martha Marandino
- Adriano Dias de Oliveira