



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Curso de Especialização em Ensino de Biociências e Saúde

Restauração e atualização de coleção zoológica didática para duas propostas de aulas práticas de Ciências no sétimo ano do Ensino Fundamental II

Gabby Neves Guilhon

Orientador: Dr. César Carriço

Rio de Janeiro
2020

Gabby Neves Guilhon

Restauração e atualização de coleção zoológica didática para duas propostas de aulas práticas de Ciências no sétimo ano do Ensino Fundamental II

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Ensino de Biociências e Saúde, Curso de Especialização *lato sensu* em Ensino de Biociências e Saúde, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Rio de Janeiro,

Data: _11_/_03_/2020

Assinatura do Aluno

Assinatura do Orientador

Guilhon, Gabby Neves.

Restauração e atualização de coleção zoológica didática para duas propostas de aulas práticas de Ciências no sétimo ano do Ensino Fundamental II / Gabby Neves Guilhon. - Rio de Janeiro, 2020.
xiv, 34 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2020.

Orientador: César Carriço da Silva.

Bibliografia: f. 30-34

1. Ensino de Zoologia. 2. Acervo Zoológico. 3. Nomenclatura binomial. I. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/ICICT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico a um dos meus melhores amigos: Rafael Oliveira

Por todos os momentos de muita ajuda, motivação e diversão durante esse caminho que trilhamos juntos na pós-graduação, e também na execução desse trabalho. Que nada nessa vida tire sua alegria única de todos os dias.

Amo muito você, obrigada por tudo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELAS.....	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO GERAL.....	7
OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S).....	7
METODOLOGIA.....	8
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO.....	24
CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha família, que me deu e me dá condições até hoje para que eu siga estudando e me qualificando durante todos esses anos, muito obrigada pelo suporte.

Agradeço também aos meus amigos, aos antigos e os novos, que fazem tudo na vida ficar mais fácil, leve e engraçado de compartilhar. Vocês sempre ouvem minhas reclamações e me incentivam a continuar e dar o meu melhor. Amo vocês, muito obrigada.

Durante essa pós, tive alguns professores marcantes que foram muito importantes durante o curso. Agradeço ao professor André Micaldas (Filosofia), Júlio Barbosa (“Crème de La Crème”) e Renato Lopes (ABP!). Além disso, a professora Alessandra Nogueira, do ISJOB, que me incentivou, acompanhou e ajudou a restaurar toda a coleção, e funcionários do colégio que me permitiram desenvolver esse trabalho no instituto. Vocês são ótimos, obrigada.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer ao Dr. César Carriço por ter aceitado me orientar nesse trabalho, e também agradecer à banca examinadora, Dra. Zeneida Teixeira, Dra. Rebecca Caetano e Msc. André Roza por aceitar o convite. Muito obrigada pelo tempo e pela colaboração de vocês.

“Não sei que impressão o mundo pode ter de mim; porém, sinto-me como um menino que brinca na beira do mar, e que se entretém ao encontrar um seixo mais liso ou uma concha mais bonita que o comum, enquanto o grande oceano da verdade à minha frente ainda permanece todo por descobrir”

Isaac Newton

RESUMO

As coleções zoológicas se originaram dos gabinetes de curiosidades, que tinham o objetivo de perpetuar a biodiversidade de uma época. Posteriormente, essas coleções se dividiram em coleções científicas e em coleções didáticas, esta última permitindo o manuseio de um espécime e a aproximação da realidade pelo público. Algumas instituições de ensino possuem coleções não-funcionais, pelo mau estado de conservação. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi restaurar e atualizar a coleção zoológica didática do Instituto São João Baptista e propor duas atividades práticas para o sétimo ano do Ensino Fundamental. A coleção se iniciou em 1960 e possui em torno de 40 espécimes em diferentes estados de conservação, com identificação errada ou ausente. Os materiais sem condições de restauração foram descartados. Os espécimes foram lavados com água, realocados individualmente ou por proximidade taxonômica em vidros preenchidos com um novo álcool 70%, sendo identificados e renomeados pela literatura recente. A partir disso, sugere-se duas propostas de atividades. Na primeira atividade, cada grupo receberá uma grande caixa com outras caixas sequencialmente menores dentro, em que cada uma representa um nível taxonômico. O professor deve escolher um táxon para ficar na caixa central e menor, representando o nível de espécie, e os alunos precisam “guardar” outros animais nas caixas maiores até chegar a última e maior, o nível de reino. Eles deverão anotar quais animais estavam em cada caixa. Ao final, cada grupo

corrigirá a folha de outro grupo com uma nota e poderão discutir os resultados obtidos. Esta proposta se trata de uma metodologia ativa de ensino baseada na aprendizagem em grupo, fomentada pela discussão em turma. Na segunda proposta divide-se a turma em dois grupos, e cada um vai receber um banner da árvore da vida e uma diversidade específica de espécimes, separada anteriormente pelo professor responsável. Por serem poucos animais disponíveis na coleção e, simultaneamente, poucos ramos na árvore, é sugerido que essa atividade seja feita como um jogo competitivo, em que o primeiro grupo que terminar a atividade, deve sinalizar para professor. Este deve contabilizar apenas os pontos corretos: o animal de cada ramo deve possuir pelo menos uma característica do grupo, que precisa ser escrita no espaço designado. Por exemplo: ao utilizar um mamífero, os alunos devem designar uma apomorfia do grande grupo, como “glândulas mamárias”. Ao final, o professor pode explicar a resposta correta aos possíveis erros e comentar sobre os acertos dos alunos. Ambas as atividades podem ser utilizadas como avaliação complementar do conteúdo.

Palavras-chave: Ensino de Zoologia, prática de Zoologia, vertebrados.

ABSTRACT

Zoological collections were originated from “cabinet of curiosities” or “room of wonder” offices, which were intended to perpetuate the biodiversity of a specific period. After that, these collections were divided into scientific collections and educational collections, the latter allowing handling specimens and bringing the public closer to the reality. Some educational institutions have inactive collections due to the poor state of conservation. Therefore, the aim of this work was to restore and update a zoological educational collection from the Instituto São João Batista and propose two practical activities for the seventh year of the elementary school. The collection started in 1960 and have more than 40 specimens in different levels of preservation, with erroneous or missing identification. Irretrievable specimens were discarded. The specimens were cleaned with fresh water, individually reallocated or with the closest taxa in glass pots filled with a new 70% alcohol, being identified and renamed by recent literature. Thereafter, two educational activities were proposed. In the first, each group receives a large box with sequentially smaller boxes inside, and each one represents a taxonomic level. The teacher must choose a taxon to be in the smallest and central box, representing the species level, and the students need to put other animals in the larger boxes until they reach the last and highest level, representing the kingdom. The students should write down which animals were in each box. At the end, each group should correct the notes from another group and discuss the results obtained. This proposal deals with an active teaching methodology for group learning, promoted by class discussion. In the second

educational activity, the teacher should divide the class in two groups, and each of them will receive a banner of the tree of life and a specific diversity of specimens, previously selected. As there are few animals available in the collection and, simultaneously, few branches on the tree banner, it is suggested that this activity be done as a competitive game, in which the first group that finishes it, it should signal to the teacher. The teacher then should count only the correct matches: the animal in each branch must have at least one characteristic of its respective group, which must be written in the designated space. Example: when the student uses a mammal, they should also denominate an apomorphy of the large group, as “mammary glands”. At the end, the teacher can explain the correct answers to possible mistakes and discuss with the class. Both activities could be used as a complementary evaluation of biology classes.

Key-words: Vertebrates, Zoology education, Zoology practical classes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Coleção didática do Instituto São João Baptista (ISJOB, Méier, Rio de Janeiro, Brasil).	9
Figura 2. Etiqueta antiga ainda atrelada ao recipiente do espécime, e abaixo a etiqueta nova do mesmo espécime, com a atualização taxonômica e informações sobre o espécime.	16
Figura 3. Dois espécimes da mesma espécie de morcego, <i>Artibeus lituratus</i> , de sexos diferentes, sendo respectivamente identificados nas etiquetas através da simbologia de macho (♂) e fêmea (♀), simbologia grifada na imagem, ao lado do nome da espécie.	16
Figura 4. Espécime de aranha-lobo identificado apenas como pertencente à família <i>Lycosidae</i> , devido ao seu armazenamento em via seca, impossibilitando o manuseio do espécime para identificação sem que o mesmo fosse danificado... 18	
Figura 5. Estante de tubos de ensaio com girinos organizados por tamanho, simulando a sequência ontogenética do desenvolvimento de anfíbios.....	19
Figura 6. Esquema gráfico da caixa taxonômica. Cada nível representa uma categoria taxonômica em ordem decrescente: A - espécie; B - gênero; C - família; D - ordem; E - classe; F - filo; G - reino.	21
Figura 7. Desenho esquemático do banner da árvore da vida para a atividade prática número 2.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Catálogo de espécimes atualizados da coleção zoológica didática do Instituto São João Baptista (ISJOB).	11
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ISJOB: Instituto São João Baptista.

INTRODUÇÃO

As coleções zoológicas foram originadas de lugares conhecidos como “gabinetes de curiosidades”, existentes na Europa entre os séculos XVI e XVII. Esses gabinetes poderiam ser constituídos de quartos, casas ou espaços por pessoas com boas condições financeiras que tinham o objetivo de colecionar artefatos raros, de acordo com o seu interesse pessoal (Raffaini, 1993). É importante frisar que esses objetos poderiam ser plantas, fungos, rochas, entre outros artefatos diversos, que eram catalogados de acordo com a organização e interesse do colecionador. Um exemplo importante foram os gabinetes do rei Frederico III (1648-1670), na Dinamarca, que possuíam salas diferenciadas pelos tipos dos objetos, como o “gabinete das medalhas” e o “gabinete das curiosidades naturais” (Pomian, 1986). Aqueles objetos que eram de origem animal foram de grande ajuda aos primeiros entusiastas e naturalistas, que posteriormente tiveram acesso a uma biodiversidade de diferentes épocas e locais. Esses últimos também foram encarregados de identificar e preservar os objetivos colecionados, para que fosse possível o estudo científico daqueles materiais por muitos anos depois de sua coleta. O estudo de um material zoológico muito antigo só é possível através de uma boa preservação dos espécimes (Salomão & Auricchio, 2002).

Desde o início, as coleções possuem funções didáticas de comunicar algo ao visitante (Moya, 1998). Apesar disso, a separação das coleções em acadêmicas e didáticas é uma ocorrência mais recente, principalmente com a

fundação das universidades, como instituições de pesquisa científica e também de ensino, ocorrendo no Brasil a partir do século XX (Brandão & Landim, 2011). As coleções científicas são subdivididas em áreas específicas, de acordo com o grupo de interesse. De forma ampla, poderiam ser de animais invertebrados ou vertebrados, e de forma específica, esta última poderia ser dividida em coleções de peixes, anfíbios, mamíferos, entre outros. Essas coleções possuem o objetivo de realizar pesquisa científica *sensu strictu*, com espécimes coletados, catalogados e identificados para este fim. As coleções didáticas, por sua vez, tendem a ser mais generalizadas, podendo ter todo o tipo de material reunido em um mesmo local, mais semelhante aos antigos gabinetes de curiosidades.

Um dos objetivos das coleções didáticas é o de realizar aulas práticas em escolas, aproximando o aluno da realidade e permitindo o manuseio e observação detalhada de um espécime. Essa atividade não é permitida em coleções científicas. No entanto, algumas instituições de ensino ainda possuem antigas coleções zoológicas, mas que muitas vezes não são utilizadas. Isso pode ocorrer por diversos fatores. Inicialmente, pelo desconhecimento da existência da coleção, de como restaurá-la sem risco aos professores e alunos ao serem expostos a um material antigo. É possível também que não haja muito estímulo e motivação dos professores na sala de aulas práticas (Bisinoto *et al.* 2005), de trabalhar com um material biológico em decomposição e também uma possível insegurança dos professores em ministrar essas aulas práticas (Andrade & Massabni, 2011). Além disso, pode ocorrer uma insegurança legal diante da coleta de espécimes e manutenção de coleções de acordo com a nova lei da

Biodiversidade (lei 13.123 de 20 de maio de 2015), que limita e dificulta consideravelmente as possibilidades de obtenção de espécimes e manutenção de acervos biológicos.

O conteúdo de Ciências Biológicas nas escolas pode ser abordado de diversas maneiras, como orientam as normas nacionais curriculares. Dentre elas, destacam-se, por tradição, o ensino através da aula teórica em sala de aula –seja em quadro ou apresentações de slides– e, mais recentemente, vídeos, animações e filmes que possam complementar a transmissão do conteúdo e expor o assunto de forma mais didática. Dentro de uma área biológica mais restrita como a Zoologia, quando aplicada no ensino fundamental, ainda existe uma transmissão da matéria majoritariamente teórica, através do livro didático e/ou exposição da matéria escrita no quadro (Brasil, 1998). Dessa forma, o processo de aprendizagem ocorre passivamente, onde podemos ver uma valorização da memorização do conteúdo em detrimento da parte prática da disciplina, diminuindo a possibilidade do aluno de questionar seus interesses e debilitando a capacidade de que ele formule seu próprio conhecimento sobre o assunto de uma forma crítica. Isso mantém a escola como um agente ativo de ensino através de uma abordagem mais conteudista, mas não permite que o aluno tome decisões, avalie possíveis alternativas ou tenha um pensamento crítico sobre uma determinada temática em uma matéria.

Nas modalidades de ensino fundamental e ensino médio, o tema mais recorrente dentro do ensino da Zoologia é sobre a nomenclatura binomial zoológica, criada por Linnaeus em 1758 em sua publicação ímpar, *Systema*

Naturae. Esta nomenclatura é caracterizada pela união do nome do gênero com o nome específico de uma espécie, com o objetivo de garantir um nome único, distinto de todos os outros, universal e estável. Estas regras foram oficializadas como normas taxonômicas em 1958 com o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) (Papavero, 1994). Em um estudo feito por Bastos (2013) foi observado que 54% dos professores apontam a classificação dos seres vivos como um dos principais desafios da disciplina de Ciências, e ainda, 34% dos mesmos professores consideram que a dificuldade maior de aprendizado dos alunos é justamente sobre a nomenclatura científica. Além disso, no mesmo estudo, 24% dos professores expuseram dificuldades em explicar o tema (Bastos, 2013). Sendo assim, podemos observar uma problemática dupla: um tema desafiador e a dificuldade intrínseca de cada educador no dia-a-dia.

Dentro do ramo de novas atividades e práticas educacionais, existem alguns métodos não-convencionais de lidar com esta demanda, como diversos tipos de aulas de cunho teórico-práticas, que vão desde a criação de chaves dicotômicas pelos alunos para a categorização de animais (Espírito Santo e Carvalho, 2016) ou até mesmo sem as categorizações taxonômicas (Araújo-de-Almeida, 2007a), jogos (Santos e Guimarães, 2010; Silva *et al.* 2017) e também o incentivo a atividades investigativas que possam ser criadas para estimular a participação ativa do aluno em seu próprio aprendizado (Borges, 2002; Dias e Sessa, 2017). Nesta última, podemos trabalhar em diversificar aulas práticas de laboratório com coleções zoológicas, que possuem poucos estudos vinculados às

suas possibilidades, principalmente quanto à importância e forma de manusear os objetos, diferenciando a coleção didática de uma coleção científica (Balgooy, 1990), além de poder criar atividades lúdicas que possam potencializar o entendimento da matéria e aproximar o aluno do objeto de estudo (Maia *et al.* 2012). Mesmo em um laboratório, é possível ter um espectro, onde em um ponto extremo encontraremos o ensino com atividades laboratoriais tradicionais com testes empíricos, roteiros pré-definidos e um grau restrito de abertura dos alunos, onde eles ainda permanecem passivos em sua aprendizagem; e em um segundo extremo oposto está a atividade investigativa, que possui uma abertura maior dos alunos para explorar os fenômenos, além dos estudantes possuírem uma responsabilidade na investigação (Borges, 2002). Dentro desse gradiente, é possível buscar práticas mistas, com o planejamento prévio e teórico, restaurando uma coleção com base em referenciais teóricos de preservação de espécimes e buscar despertar a investigação do aluno sobre os animais que serão estudados.

Dentro do campo da Zoologia, há relatos de que as coleções didáticas proporcionam um melhor entendimento da temática, além de uma aproximação do aluno com a realidade, motivando seu interesse nas ciências naturais (Resende *et al.* 2002; Valentim & Costa-Campos, 2017). Além disso, é importante salientar a importância das coleções zoológicas tanto na escola básica, quanto em níveis de ensino mais aprofundados, como no ensino superior em cursos de graduação de Ciências Biológicas (Azevedo *et al.* 2012). Ao focarmos no sétimo ano do Ensino fundamental II, é visível a necessidade de

novas estratégias que despertem novamente a busca intrínseca e pessoal da própria curiosidade do aluno, que muitas vezes é minada pelo estilo tradicional conteudista que ainda persiste na maioria das escolas. Essas estratégias podem ser descobertas utilizando, por exemplo, materiais recicláveis, sustentáveis ou restaurando equipamentos e/ou itens já existentes na escola, como uma antiga coleção zoológica didática fora de uso. Após sua restauração, é possível desenvolver propostas de ensino e de aulas práticas que podem vir a ter uma diferença significativa em relação às aulas de Ciências que são estritamente teóricas, e com isso, um maior interesse e aquisição de conhecimento dos alunos (Marandino *et al.* 2009).

OBJETIVO GERAL

Com a finalidade de aproveitar uma coleção disponível e incentivar o uso da mesma, o objetivo deste trabalho é restaurar e atualizar a coleção didática zoológica do Instituto São João Baptista. Além disso, são sugeridas duas propostas de aulas práticas com a finalidade de serem usadas no Ensino Fundamental.

OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)

- Restaurar a coleção didática, possibilitando o acesso dos alunos e professores a uma biodiversidade zoológica bem preservada e sem riscos durante o manuseio;
- Atualizar e detalhar a identificação dos espécimes para uso em aulas práticas;
- Propor duas atividades didáticas para o sétimo ano do ensino fundamental II que poderá ser testada futuramente com os alunos do colégio.

METODOLOGIA

O material zoológico para restauração se encontra no Instituto São João Baptista (futuramente sendo referido aqui como ISJOB), colégio de origem particular fundado em 1958, que atualmente recebe alunos desde o nível do maternal até o pré-vestibular no terceiro ano do ensino médio. O instituto está localizado no bairro Méier, na Zona Norte do município do Rio de Janeiro, atendendo bairros do grande Méier (Água Santa, Todos os Santos, Lins, Grajaú, Camarista Méier, Cachambi) e proximidades. O prédio possui uma boa infraestrutura, com quatro andares, onde o último é dividido com uma universidade também de origem particular, que tem suas atividades limitadas ao turno noturno. Nesse mesmo andar, há um antigo laboratório de Análises Clínicas que atualmente é utilizado como laboratório de Ciências para uso do ensino fundamental e ensino médio. Este laboratório também abriga uma pequena coleção zoológica didática que está fora de uso devido ao estado de preservação dos espécimes, que foram coletados e/ou doados desde a inauguração do instituto, e possivelmente alguns foram coletados em uma época muito anterior a esta data (Rosângela Pereira, diretora do colégio, *comunicação pessoal*). A catalogação desses animais, além de ter sido encontrada em situação precária (com etiquetas soltas, rasgadas ou apagadas), possuía diversos erros de nomenclatura, tanto taxonômica quanto comum. Foi observado que os alunos demonstravam interesse pelos animais, mesmo quando as aulas eram de outros assuntos que não Zoologia. Porém, esses mesmos alunos nunca tocavam o

material, pelos mais diversos motivos, que poderiam ser medo (normalmente gerado pelo desconhecimento), autorização dos professores, nojo, entre outros.

A coleção possui aproximadamente 60 vidros e/ou potes plásticos contendo animais (tanto invertebrados quanto vertebrados), preservados e/ou guardados em meio líquido – em teoria, álcool 70% – ou em meio seco (Figura 1). A maioria dos espécimes foi identificada pelo nome comum, contando com muitas identificações incorretas, e uma segunda parte não possuía nenhuma identificação. Os animais foram encontrados em diversas condições de preservação: em alguns vidros o álcool já havia evaporado completamente, em outros, o álcool se encontrava pela metade, podendo ou não apresentar cor escura e turbidez. Os espécimes também apresentaram diferentes estados de putrefação quando não possuíam nenhum líquido para preservação.



Figura 1. Coleção didática do Instituto São João Baptista (ISJOB, Méier, Rio de Janeiro, Brasil).

RESULTADOS

Os espécimes depositados no ISJOB foram catalogados e inicialmente divididos em vertebrados e invertebrados, e posteriormente em subgrupos como “peixes, anfíbios, répteis (...)” e “poríferos, insetos, aracnídeos (...)”, respectivamente. Dessa forma, gerou-se um total de 34 indivíduos tratados, restaurados e/ou atualizados com a nomenclatura recente, incluindo machos e fêmeas adultos, jovens e filhotes, quando essa classificação foi possível (Tabela 1). Vários outros espécimes restantes possuíam diferentes tipos de danos, incluindo invertebrados quebradiços, partes faltantes ou ainda com um grau considerável de decomposição. Além de impedir a identificação adequada do espécime, o material em decomposição poderia vir a oferecer riscos tanto aos professores quanto aos alunos, durante o manuseio. Sendo assim, esses espécimes mais danificados foram levados acondicionados ainda em álcool para o Museu Nacional/UFRJ, para o descarte apropriado em lixo biológico do setor, por ser inviável a sua restauração. Alguns potes continham diversos girinos que não foram identificados e, portanto, não foram considerados na contagem final de espécimes.

Tabela 1. Catálogo de espécimes atualizados da coleção zoológica didática do Instituto São João Baptista (ISJOB, Méier, Rio de Janeiro, Brasil).

ID ORIGINAL	ID ATUAL	OBSERVAÇÕES	AÇÃO
Invertebrados			
Aranha lobo	<i>Lycosidae</i> Sundevall, 1833		A, R
Besouro rinoceronte	<i>Enema pan</i> Fabricius, 1775		A, R
Caranguejo, chama-maré	<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)		A, R
Cigarra	<i>Carineta fasciculata</i> (Germar, 1821)		A, R
Lagosta vermelha	<i>Panulirus argus</i> (Latreille, 1804)	2 espécimes, 1 filhote	A, R
Libélula / Lavadeira	<i>Erythrodiplax umbrata</i> (Linnaeus, 1758)		N
Siri azul	<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	Macho	A, R
Tatuí	<i>Emerita brasiliensis</i> (Schmitt, 1935)		A, R
Vertebrados			
Cavalo marinho	<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810		A, R
Cobra coral (falsa)	<i>Oxyrhopus clathratus</i> (Duméril, Bibron & Duméril 1854)		A, R
Cobra coral (verdadeira)	<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	2 espécimes	A, R
Cobra-lisa	<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	2 espécimes (descoloridos)	A, R

ID ORIGINAL	ID ATUAL	OBSERVAÇÕES	AÇÃO
Gerbil	<i>Meriones unguiculatus</i> Milne-Edwards, 1867	Fêmea com filhotes altriciais	C, A, E, R
Girinos	Girinos / Anura Merrem, 1820	Sem identificação	R
Hamster sírio	<i>Mesocricetus auratus</i> Waterhouse, 1839	Fêmeas com filhotes altriciais	C, A, E, R
Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Fêmea com ovos	A, D, R
Lagartixa	<i>Hemidactylus mabouia</i> Moreau De Jonnés, 1818		A, R
Lagarto/calango	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)		A, R
Morcego	<i>Artibeus lituratus</i> Olfers, 1818	Fêmea	A, R
Morcego	<i>Artibeus lituratus</i> Olfers, 1818	Macho	A, R
Peixe (Cação)	<i>Squalus cubensis</i> Howell-Rivero, 1936		MN, N
Peixe (Colisa)	<i>Trichogaster lalius</i> (F. Hamilton, 1822)	2 espécimes	C, A, E, R
Peixe	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	2 espécimes	MN, N
Peixe	<i>Geophagus brasiliensis</i> Quoy & Gaimard, 1824	3 espécimes	MN, N
Peixe (Tanajura)	<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1840)		MN, N

ID ORIGINAL	ID ATUAL	OBSERVAÇÕES	AÇÃO
Rolinha	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Fêmea	A, R
Sapo	<i>Leptodactylus</i> sp.		A, R

Legenda: A – Atualizado; C – Cativo, pet; D – Descartado (em partes); E – Exótico; MN – Doação do Museu Nacional/UFRJ; N – Espécime novo, restauração e/ou atualização não foram necessários; R – Restaurado.

Restauração

Os potes de plástico foram substituídos por potes de vidro, assim como tampas de ferro com danos por ferrugem e de lacre imediato foram substituídas por tampas plásticas e de lacre/vedação tipo rosca. As tampas de metal não podem ser utilizadas por conta da fácil corrosão durante o tempo (criam buracos, aumentando a volatilidade do álcool), além de possivelmente gerarem gotículas contaminantes no ar durante a abertura.

O colégio ISJOB providenciou dez litros de álcool 96,2% para a troca da substância preservativa em todos os vidros. A partir do material disponibilizado, foi feita uma diluição do álcool para 70%, utilizando 700 ml de álcool com 300 ml de água (Salomão & Auricchio, 2002).

Inicialmente, os animais foram lavados individualmente com água corrente e deixados para secar brevemente a sombra, próximo ao ar condicionado para auxiliar no ressecamento dos espécimes, evitando também contaminação por insetos (moscas). Parte do álcool foi injetado nos animais para desidratação interna dos espécimes, quando possível. Posteriormente, cada espécime foi colocado em um vidro separado, exceto quando houve mais de um animal por espécie, ou acondicionados por proximidade taxonômica. Eles foram alocados com espaço suficiente para que não fossem danificados pelo formato, posição e tamanho do pote, ou pelo segundo espécime. O álcool novo foi colocado nos recipientes, uma quantidade suficiente para que cobrisse todo o espécime, com sobra. Além disso, adicionou-se um pedaço de plástico filme na borda do pote de vidro antes que este fosse fechado com a tampa, para uma

melhor vedação e retesar ao máximo a evaporação do álcool. A coleção conta com alguns animais em meio seco de preservação, como um pequeno crânio de pássaro comum, um espécime de esponja e um espécime de equinodermo representado por uma estrela do mar.

As etiquetas antigas foram retiradas e substituídas por novas etiquetas. As antigas continham o nome do instituto e o nome comum do espécime preservado, que poderia estar identificado corretamente ou não. A nova etiqueta foi configurada com o nome completo da instituição e toda a nomenclatura taxonômica, desde reino até o nível mais específico possível, incluindo também possíveis informações sobre o espécime (Figura 2). Além disso, em algumas etiquetas foram adicionadas observações exclusivas de cada espécime, como o sexo, existência de filhotes ou ovos, e animais peçonhentos (Figura 3). Essas identificações foram impressas já com as informações dos espécimes. Algumas etiquetas permaneceram vazias para serem preenchidas futuramente com caneta nanquim (indelével em água ou álcool), no caso de obtenção de novos espécimes no futuro, para serem acondicionados na coleção. É importante observar que em uma coleção zoológica científica, nenhuma etiqueta deve ser removida em hipótese alguma, independentemente da quantidade que esteja acumulada em um espécime muito antigo (Salomão & Auricchio, 2002). Já em uma coleção zoológica didática, isso é viável mediante autorização da instituição e sob função de atualização da taxonomia dos exemplares.

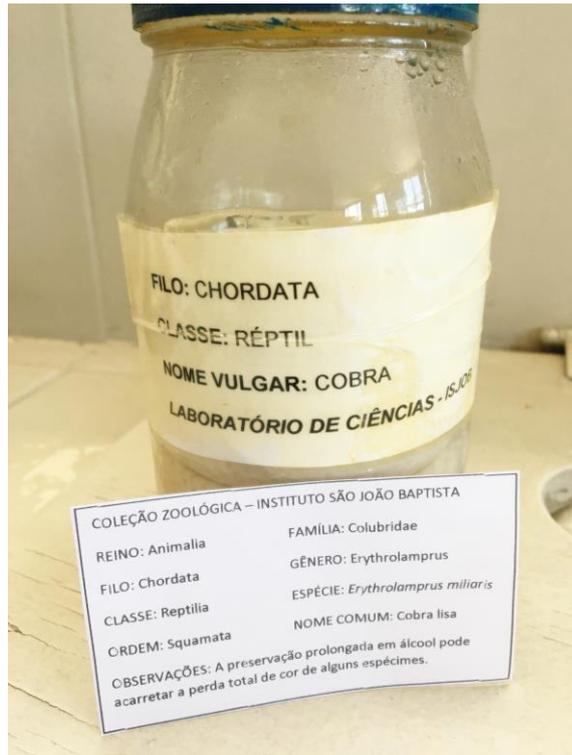


Figura 2. Etiqueta antiga ainda atrelada ao recipiente do espécime, e abaixo a etiqueta nova do mesmo espécime, com a atualização taxonômica e informações sobre o espécime.



Figura 3. Dois espécimes da mesma espécie de morcego, *Artibeus lituratus*, de sexos diferentes, sendo respectivamente identificados nas etiquetas através da simbologia de macho (♂) e fêmea (♀), simbologia grifada na imagem, ao lado do nome da espécie.

Os espécimes foram reorganizados e disponibilizados nas prateleiras de acordo com a ordem em que são ensinados durante a disciplina de Ciências, no módulo de Zoologia. Este cronograma coincide com a ordem clássica e crescente evolutiva, indo desde as esponjas (Porifera) até os mamíferos mais atuais (Mammalia), culminando em seres humanos, para fazer a transição de tema para anatomia e fisiologia humana.

Atualização da nomenclatura

Não foi encontrado nenhum espécime com identificação taxonômica específica. Todos estavam identificados com nome comum. Os espécimes foram fotografados e identificados através de literatura de base de identificação. Quando isso não foi possível, as fotografias foram enviadas aos pesquisadores do Museu Nacional/UFRJ que trabalham com os respectivos grupos, para a identificação mais fidedigna possível através de chaves taxonômicas. Um exemplar foi identificado apenas em nível de família, a aranha-lobo da família *Lycosidae*, por se tratar de um espécime que foi guardado à seco, e não era possível manuseá-lo sem danificar/quebrar o indivíduo (Figura 4). Um exemplar de anfíbio foi identificado apenas em nível de gênero, como *Leptodactylus sp.* e diversos espécimes de girinos em diferentes estágios de desenvolvimento não puderam ser identificados. Nesse último caso em específico dos girinos, trata-se de espécimes de difícil identificação pela falta de literatura específica e chaves de identificação para os estágios larvais dos anfíbios. Além disso, a dificuldade de identificação de alguns espécimes, como no caso do *Leptodactylus sp.* decorre

da ausência parcial ou total de coloração desse material, após ter passado um tempo considerável em álcool. Alguns desses espécimes possuem coloração como característica diagnóstica para a identificação da espécie, principalmente peixes e anfíbios. Apesar da ausência de identificação específica dos girinos, foi possível separá-los em tubos de ensaio, em uma estante apropriada, simulando a ordem ontogenética de desenvolvimento dos indivíduos, do menor encontrado ao maior (Figura 5).



Figura 4. Espécime de aranha-lobo identificado apenas como pertencente à família *Lycosidae*, devido ao seu armazenamento em via seca, impossibilitando o manuseio do espécime para identificação sem que o mesmo fosse danificado.



Figura 5. Estante de tubos de ensaio com girinos organizados por tamanho, simulando a sequência ontogenética do desenvolvimento de anfíbios.

A identificação nas etiquetas foi feita utilizando a gradação decrescente mais comum no ensino de zoologia nas escolas: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. Foi utilizada também a regra da nomenclatura binomial proposta por *Linneaus*, com a primeira letra do gênero em maiúscula, a primeira letra do nome específico em minúscula e ambas as palavras em itálico, de forma independente do texto corrido.

Propostas de atividades

A partir da restauração e atualização do material, foram desenvolvidas duas propostas de atividade para o sétimo ano do ensino fundamental II, o qual possui um bimestre ou trimestre reservados para o estudo e classificação dos seres vivos.

Atividade Prática 1: Caixa taxonômica

A caixa: É necessário que o professor responsável pela aula prática monte a caixa taxonômica. Esta caixa é composta por uma grande caixa com caixas sequencialmente menores dentro, em que cada uma representa um nível taxonômico, e deve ser preferencialmente de cores diferentes. Ela pode ser desenvolvida com caixas de papelão e forrada com materiais coloridos remanescentes de outras atividades, para o aproveitamento ou reciclagem de material utilizado pela escola. Ela deve ser de altura baixa e também revestida de material plástico para não ser degradada pela umidade dos espécimes ao serem colocados dentro dela. Um esquema gráfico foi apresentado na Jornada de Jovens Talentos do Instituto Oswaldo Cruz para facilitar o entendimento do produto de ensino (Figura 6; Guilhon & Carriço, 2018), além de duas réplicas terem sido montadas e serão apresentadas durante a defesa deste trabalho. Posteriormente, essas réplicas serão doadas para o Instituto São João Baptista para futuras práticas de ensino a serem executadas pelos profissionais do colégio.

A atividade: Esta atividade precisa ser feita após as aulas teóricas de Zoologia. Os alunos devem formar grupos, e cada grupo vai receber uma caixa taxonômica. O professor deve escolher um táxon (de preferência os que possuem outros do mesmo gênero ou família) para ficar na menor caixa central, representando o nível de espécie, e os alunos precisam “guardar” os outros animais nas caixas maiores, até chegar na última caixa (e maior), representando o nível de reino. Os alunos deverão anotar quais animais estavam em cada caixa/nível.

A avaliação: Encerrada a atividade prática, cada grupo corrigirá a folha de outro grupo, dando uma nota. Ao final, eles devem discutir os resultados obtidos, e o professor poderá utilizar a atividade como uma avaliação complementar.

Esta proposta foi idealizada como uma metodologia ativa de ensino baseada na aprendizagem em grupo, auxiliando a formação do pensamento crítico e por meio de discussões em turma. Desta forma, os alunos podem conduzir boa parte da atividade independente do professor, principalmente na questão da avaliação, e precisam levar em consideração possíveis opiniões divergentes dos próprios colegas de classe para determinarem a nota final.

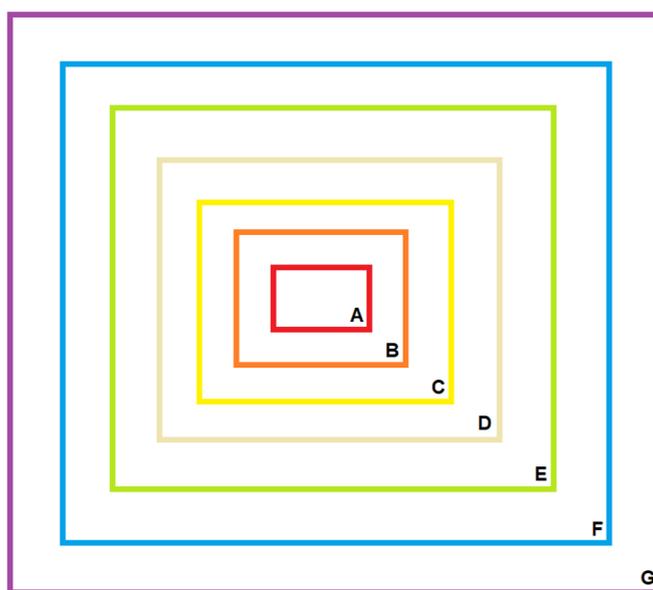


Figura 6. Esquema gráfico da caixa taxonômica. Cada nível representa uma categoria taxonômica em ordem decrescente: A - espécie; B - gênero; C - família; D - ordem; E - classe; F - filo; G - reino.

Atividade prática 2: A árvore da vida

Material: Essa atividade contará com um banner retangular impresso em material plástico, com o desenho de uma árvore da vida, com muitos ramos que vão representar os diferentes táxons. Em cada uma das principais radiações (o

ramo entre anfíbios e “répteis”, por exemplo) haverá um espaço para anotar a principal mudança de um grupo para o outro, como “presença de escamas queratinizadas” (Esquema gráfico, ver figura 7). No caso de a atividade ser realizada como um jogo competitivo, será necessário que haja ao menos dois banners iguais. Da mesma forma que a caixa taxonômica da proposta número 1, o banner original será apresentado na defesa deste trabalho, e posteriormente doado ao Instituto São João Baptista para a execução desta e possíveis outras aulas práticas criadas pelos professores do colégio.

Atividade: A turma deve ser dividida em dois grupos, A e B. Cada um possuirá dois materiais. O primeiro será um banner plástico com a árvore da vida, com ramos grossos representando os principais grupos animais, com espaço para escrita do nome dos grupos com caneta piloto de quadro, apagável. O segundo será uma diversidade específica de animais, separada anteriormente pelo professor responsável. Os animais devem corresponder a um mínimo possível que fique ao menos um espécime na ponta de cada ramo/grupo geral. Por serem poucos animais disponíveis na coleção e, simultaneamente, poucos ramos na árvore, é sugerido que essa atividade seja feita como um jogo competitivo, em que o primeiro grupo que terminar a atividade, deve fazer um barulho, ou falar uma palavra pré-determinada que sinalize para o professor que o grupo terminou o exercício. O professor responsável deve contabilizar apenas os pontos corretos: o animal de cada ramo deve estar de acordo com a característica apomórfica escrita no espaço designado, aprendido em classe. Por exemplo, para os mamíferos, a característica apomórfica pode ser “glândulas

mamárias” ou “presença de pelos”. Ao final da atividade, o professor pode explicar a resposta correta aos possíveis erros e comentar sobre os acertos dos alunos.

Ambas as atividades podem ser consideradas para possíveis avaliações complementares ou avaliações/pontuações extras, ficando a critério do professor responsável.

Árvore da Vida Animal

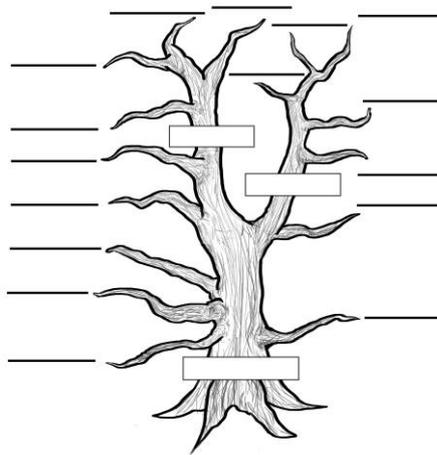


Figura 7. Desenho esquemático do banner da árvore da vida para a atividade prática número 2.

DISCUSSÃO

A restauração da coleção zoológica didática do Instituto São João Baptista resultou em um novo legado para o ensino de zoologia da escola, além de demonstrar para os alunos, professores e funcionários a importância dos espécimes para o ensino. Desde o possível empréstimo para outras instituições até o uso frequente do material na própria escola, a existência de uma coleção didática em uma instituição de ensino de nível prévio ao ensino superior, é um extremo diferencial para o aprendizado dos alunos. A partir de uma coleção zoológica didática desenvolvida a partir de doações de espécimes de coleções científicas e descarte de pesca, Araújo-de-Almeida et al. (2007b) verificou que a maioria das coleções são mantidas por universidades públicas, raramente por escolas. Além disso, durante 13 anos de atividades, a análise supracitada revelou que a maior parte da demanda de empréstimos é originada de instituições de ensino médio da rede particular, com 77,4% do total de empréstimos de exemplares. Posteriormente, alunos de graduação de licenciatura em Ciências Biológicas também utilizam essa coleção para dar aula em suas práticas de ensino, mas com apenas 10% dos empréstimos, seguido de outras porcentagens menores. Isso reflete não apenas a grande demanda de professores da rede particular em querer diferenciar suas aulas com espécimes zoológicos, quanto a importância de coleções zoológicas didáticas para as aulas de ciências. O ISJOB, a partir deste trabalho, se torna então um colégio particular diferenciado pela

oportunidade que oferece aos alunos e professores pelo acesso a espécimes bem preservados que estarão à disposição para aulas práticas de zoologia.

A prática da restauração da coleção seguiu como base Salomão & Auricchio (2002), com a desidratação dos animais ao injetar álcool 70% e também de preservá-los em álcool 70% no pote de vidro. O formol para fixação dos espécimes não foi utilizado: apesar de largamente usado para fixação de espécimes em coleções de pesquisa, ele não se faz necessário em uma coleção didática, pois poderia oferecer riscos de saúde durante o manuseio, tanto aos professores quanto aos alunos.

Em relação aos rótulos e etiquetas de identificação, é importante frisar que em coleções científicas as etiquetas antigas não podem, em hipótese alguma, serem retiradas dos espécimes, mesmo que este acumule diversas etiquetas (Salomão e Auricchio, 2002). Cada uma delas representa o histórico da nomenclatura do espécime, que precisa ser mantido em caso de revisão taxonômica. No caso de coleções didáticas, essa prática não é mandatória, e as etiquetas podem ser substituídas por novas com a autorização do responsável pela coleção. Essa prática foi realizada no ISJOB, em que as etiquetas foram totalmente substituídas por etiquetas mais recentes e atualizadas.

Outra situação interessante durante a restauração da coleção foi a estratégia de organização física dos espécimes coincidirem com a ordem clássica ensinada no ensino fundamental e médio (de poríferos até humanos), que foi sugerida pela professora que acompanhou a atividade. Esta é uma forma simples e prática de encontrar indivíduos específicos, porém, pode inferir um erro de

interpretação evolutiva, por parte dos alunos. Manter essa forma de ensino em que o homem permanece no final da evolução como o “mais adaptado” e/ou “mais evoluído” precisa ser discutido em sala de aula. É necessário enfatizar como todos os animais estão bem adaptados para o ambiente em que vivem, do contrário, poderiam não ter sobrevivido até a atualidade. É interessante também utilizar esta oportunidade para explicar superficialmente a ideia da sistemática filogenética, para estabelecer a diferença (e a preferência) dos termos mais ou menos “basal e derivado” em vez de mais ou menos “primitivo e evoluído”. Os primeiros são termos que remetem a cronologia das espécies de acordo com a evolução, enquanto os últimos indicam diferentes níveis de evolução, do menor ao maior, sendo um termo errôneo que não deve ser propagado.

Araújo-de-Almeida et al. (2009) discutem sobre a pedagogia das competências, que requer que o aluno esteja envolvido com o processo de ensino, além de interessado na sua própria aprendizagem. Para que isso ocorra, os professores precisam desenvolver os saberes de forma mais significativa e estimulante, estando atentos para a necessidade de incluir os alunos em atividades educativas diferenciadas. A coleção zoológica didática surge então como uma excelente ferramenta para a exploração deste contexto, ampliando a possibilidade de variações nas práticas de ensino pelos professores, motivando a participação dos alunos. As propostas aqui sugeridas são atividades mais voltadas para o aluno, sendo ele o principal aliado para adquirir seu próprio aprendizado durante a prática. Isso também é discutido extensivamente por Demo (2001, 2004a, 2004b, 2011, para citar alguns), que recomenda que a

maneira mais eficiente do aluno aprender não é como um mero receptor de conteúdos assistindo e escutando a aula. O essencial é que o aluno pesquise e elabore o conhecimento com as próprias mãos, com a orientação do professor. O autor sugere ainda que o professor deva promover a pesquisa durante suas aulas, ou seja, deve direcionar o aluno para que ele possa pensar e criar suas próprias perguntas e que ele próprio tenha o interesse e a curiosidade de buscar as respostas da forma mais autônoma possível. É dessa forma que esperamos que as propostas aqui levantadas sejam utilizadas, com uma inovação na didática oferecida pelo professor e nas atividades que possam ser desempenhadas pelos alunos, possibilitando o contato direto com o seu material de estudo e despertando o interesse pela área da Zoologia ao proporcionar a observação dos espécimes.

Sobre o ensinamento da taxonomia zoológica no ensino fundamental, Araújo-de-Almeida et al. (2007a) comentam sobre a obrigatoriedade (ou não) de se falar sobre *classificação* linneana em vez de *sistematização* linneana, e do conteúdo majoritariamente estagnado no aprendizado da classificação zoológica. Levando em consideração que o trabalho supracitado aborda apenas esses aspectos na graduação, é importante observar que, para o ensino fundamental e médio, esse conteúdo é abordado de forma pragmática e simplificada, de modo que os alunos consigam absorver esse conhecimento de uma maneira facilitada. A grande maioria dos alunos só vai utilizá-lo até as provas do vestibular e depois dificilmente voltará a rever aquele conteúdo de forma acadêmica, se a sua opção de formação não for pela área zoológica. Acredito então que o conteúdo mínimo

necessário está sendo absorvido quando se utiliza a classificação *linneana* de forma mais simplista como base do aprendizado em nomenclatura binomial. A retirada das categorias taxonômicas para o ensino de sistemática (em vez da classificação) como proposto e testado por Araújo-de-Almeida et al. (2009) não deveria ser aplicada para alunos do ensino fundamental. É possível que isso dificulte um processo de aprendizado que será aprofundado apenas ao final do ensino médio, quando o aluno já terá passado por conteúdos mais aprofundados de genética e ecologia, podendo ser discutido em aula os conceitos de espécie e especiação de forma mais abrangente e interdisciplinar, fazendo sentido com o conteúdo de classificação zoológica aprendido no ensino fundamental. Isso justifica tanto a arrumação da coleção zoológica do ISJOB que favorece a percepção da classificação taxonômica, como também as propostas levantadas no presente trabalho que exercitam justamente as diferentes categorias clássicas *linneanas* (reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie). O presente trabalho corrobora com as propostas de Andrade e Massabni (2011), que discorre sobre a necessidade de serem oferecidos, constantemente, cursos de atualização para professores de ensino médio, além de pesquisas em novas práticas e metodologias para o ensino de zoologia em todos os níveis escolares, que auxiliem os professores a suprir a defasagem de conteúdo existente entre o meio acadêmico-científico e o meio educacional-pedagógico.

CONCLUSÕES

A coleção zoológica didática do colégio particular Instituto São João Baptista (ISJOB) possui agora 34 animais restaurados e identificados por taxonomia recente, para aplicação do conteúdo de nomenclatura zoológica. Esse material poderá ser largamente utilizado pela escola dentro da disciplina de Ciências com aulas práticas dinâmicas e que despertem o interesse dos alunos, sejam do ensino fundamental ou médio, ao demonstrar a eles a possibilidade de manuseio dos animais, ao invés da limitação de fotografias e vídeos em sala de aula. As duas propostas de aulas práticas podem ser posteriormente aplicadas em sala de aula e, em trabalhos futuros, pode-se testar a eficiência da coleção zoológica didática para o aprendizado de Zoologia do Ensino Fundamental II. O presente trabalho corrobora a importância das coleções zoológicas tanto para o meio acadêmico quanto para o ensino de Ciências e para a divulgação científica dos espécimes, vinculando os três pilares do meio acadêmico: pesquisa, ensino e extensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**. v. 17, n.4, p.835-854. 2011.

ARAÚJO DE ALMEIDA, E. A sistemática Zoológica ensinada sem o uso das categorias taxonômicas. In: ARAÚJO DE ALMEIDA, E (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios didáticos**. João Pessoa: Editora Universitária, 2007a.

ARAÚJO DE ALMEIDA, E., SANTOS, R. L., ALMEIDA, M. G., VARELA-FREIRE, A. A., SILVA, T. S. **Coleções de Invertebrados e sua relevância para a aprendizagem em Zoologia**. In: ARAÚJO DE ALMEIDA, E (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios didáticos**. João Pessoa: Editora Universitária, 2007b. Pp. 119-134.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E., D' OLIVEIRA, G.R., MENDES, L. F., FREIRE, E. M. X. **Abordagem didática em Zoologia: a participação mais integrada entre professores e alunos**. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensaio Interdisciplinares**. 2009. 2ª edição, revista ampliada. Editora Universitária UFPB. Capítulo 3. p. 63-78.

AZEVEDO, Hugo José; FIGUEIRÓ, Ronaldo; ALVES, Dimitri Ramos; VIEIRA, Valéria; SENNA, André. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, p. 43-48, 2012.

BALGOOY, Max. Hands-on or Hands-off? The management of Collections and Museum Education. **Curator**, v. 33, n. 2, p. 125-129, 1990.

BASTOS, Pedro de Souza Júnior. Metodologias e estratégias utilizadas para o ensino de Zoologia. Monografia de licenciatura. Universidade de Brasília - Planaltina. 2013.

BISINOTO, Cynthia Evangelista de Oliveira; BIASOLI, Paola Alves. Ensino fundamental: o papel do professor, motivação e estimulação no contexto escolar. **Paidéia**. v. 15 (31), p. 227-239. 2005.

BORGES, Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRANDÃO, Carlos Roberto; LANDIM, Maria Isabel. **Museus: o que são e para que servem?** In: SISTEMA ESTADUAL DE MUSEUS – SISEM (Org.) **Museus: o que são e para que servem?** Brodowski, SP: ACAM Portinari; São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2011. cap. 9, p.91-104

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. **Secretaria de Educação Fundamental**, Brasília, 1998.

DEMO, Pedro. **Professor/conhecimento**. Universidade de Brasília. 2001.

DEMO, Pedro. **Ser Professor é cuidar que o Aluno Aprenda**. Porto Alegre: Mediação, 2004a.

DEMO, Pedro. **Aprendizagem no Brasil: Ainda muito por fazer**. Porto Alegre: Mediação, 2004b.

DEMO, Pedro. **Saber Pensar**. Cortez, São Paulo. 7ª Edição, 2011.

DIAS, Márcia Gonçalves; SESSA, Patrícia. Ensino de Zoologia em foco: interações e atividades investigativas. In: **X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, 2017, Sevilla. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/123_-_Ensino_de_Zoologia_em_foco_interacoes_e_atividades_investigativas.pdf>. Acesso em 05 de jul. 2018.

ESPÍRITO SANTO, Miguel Lúcio; CARVALHO, Luiz Antônio Solino. Metodologia ativa; ensino-aprendizagem; zoologia; aluno; chave dicotômica. **Seminário de Iniciação Científica do Univag**, v. 4, 2016.

GUILHON, Gabby Neves; CARRIÇO, César. **Restauração e atualização de coleção zoológica didática com proposta de aula prática para o sétimo ano do Ensino Fundamental**. Jornada de Jovens Talentos do Instituto Oswaldo Cruz & Semana da Pós-graduação Stricto sensu do Instituto Oswaldo Cruz. Setembro, 2018.

MAIA, Lucas de Lima; DA SILVA, Jônatas Fonseca; GARCIA, Junia Freguglia Machado. O uso de coleções zoológicas a partir da abordagem do ensino por investigação - possibilidades de integração de conteúdos. **Atas do VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências) e do I CIEC (Congresso Iberoamericano de Investigación de Enseñanza de las Ciencias)**. 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista_area_13.htm> Acesso em 05 de jul. 2018.

MARANDINO, Marta; SELLES, Sandra; FERREIRA, Marcia. **As coleções escolares e o ensino de Ciências e Biologia**. In: ____ (org.). Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. Pp. 117-124.

MOYA, M. C. H. **Las Colecciones en un Museo Interactivo**. In *Cómo Hacer un Museo*

de Ciencias. Ediciones Científicas Universitarias, p. 59-67, Mexico, 1998.

PAPAVERO, N. **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

POMIAN, K. **La Culture de la Curiosité. Le temps de la reflexion**. Gallimard, Paris: 337-359, 1986.

RAFFAINI, P. T. **Museu Contemporâneo e os Gabinetes de Curiosidades**. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, S. Paulo, 3: 159-164, 1993.

RESENDE, Ana Lúcia, FERREIRA, Jussara Rocha; KLOSS, Daniela Ferreira, NOGUEIRA, José Douglas; ASSIS, João Batista de Assis. Coleções de animais silvestres, fauna do cerrado do sudoeste goiano, o impacto em educação ambiental. **Arquivos da Apadec**, v. 6, n. 1, p. 35–41, 2002.

SALOMÃO, Maria da Graça; AURICCHIO, Paulo. Técnicas de coleta e preparação de

vertebrados para fins científicos e didáticos. São Paulo: Instituto Pau Brasil, 2002.

348 p.

SANTOS, Aline Borba; GUIMARÃES, Carmen Regina Parissoto. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 52-57, 2010.

SILVA, Aline Mayara; SILVA, Adriana Berto; JÚNIOR, Otávio Damásio da Costa;

SILVA, Rogério Pereira; CAVALCANTI, Mário Luiz Farias. A utilização do jogo do dado no ensino de Zoologia: Relato de caso. **IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 2017. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA16_ID6897_11092017001750.pdf> Acesso em 05 de jul. 2018.

VALENTIM, Daniel Sales Sousa; COSTA-CAMPOS, Carlos Eduardo. A coleção didática de anfíbios no ensino de ciências em escola da rede estadual do município de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2017.