

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA (EAD)
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

LILIAM DA SILVA VEIGA PEIXOTO

**PRIMEIRA COLEÇÃO DIDÁTICA DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2012

LILIAM DA SILVA VEIGA PEIXOTO

**PRIMEIRA COLEÇÃO DIDÁTICA DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Periotto

MEDIANEIRA

2012



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria
Nome da Coordenação
Nome do Curso



TERMO DE APROVAÇÃO

PRIMEIRA COLEÇÃO DIDÁTICA DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

por

LILIAM DA SILVA VEIGA

Esta Monografia foi apresentada em 07 de dez de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Fernando Periotto
Prof. Orientador

Michelle Budke Costa
Membro titular

Fernando Schütz
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

À memória de Judit da Silva Veiga, mãe amada pelo despertar para uma vida de conquistas.

À Everton, Luiz Otávio e Heloísa, família abençoada pela paciência e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Fernando Periotto pela sabedoria e paciência com que me conduziu nesta trajetória.

Aos professores do curso de Ciências Biológicas da UNILA pelo apoio e cooperação.

Às colegas Paula e Solange pelas contribuições.

RESUMO

PEIXOTO, Liliam da S. Primeira Coleção Didática de Zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana. 2012. 40 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino à Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

As coleções zoológicas constituem importante ferramenta metodológica para o apoio e desenvolvimento do ensino das ciências biológicas. Este trabalho apresenta o processo de montagem da primeira coleção didática de zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Relata-se a experiência na criação desta coleção didática, fazendo referência aos padrões recomendados para a construção de coleções científicas. Chama-se a atenção para adoção de preceitos bioéticos na condução deste processo, respeitando-se a legislação específica de vigência. Traz como resultado o adequado depósito das amostras zoológicas na coleção didática para uso nas práticas de zoologia.

Palavras-chave: Coleções Didáticas. Ensino de Ciências. Coleções Zoológicas.

ABSTRACT

PEIXOTO, Liliam da S. First Teaching Collection of Zoology at the Federal University of Latin American Integration 2012. 40 s. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino à Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

The zoological collections are important methodological tool for the support and development of education in the biological sciences. This paper presents the assembly process of the first didactic collection of zoology at the Federal University of Latin American Integration. We report the experience in creating this didactic collection, referencing the standards recommended for the construction of scientific collections. Called attention to the adoption of bioethical principles in the conduct of this process, respecting the specific legislation in force. Bring the appropriate deposit as a result of zoological specimens in the collection for use in teaching practices zoology.

Keywords: Teaching Collections. Teaching of Cience. Zoological Collections.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1 – AMOSTRAS DOADAS	23
FOTOGRAFIA 2 – VIA ÚMIDA (Etiquetas de Identificação)	23
FOTOGRAFIA 3 – VIA ÚMIDA (Alcool 70%)	23
FOTOGRAFIA 4 – VIA ÚMIDA (Acondicionamento da amostra)	23
FOTOGRAFIA 5 – LOTE DE CONCHAS (Separação)	24
FOTOGRAFIA 6 – LOTE DE CONCHAS	24
FOTOGRAFIA 7 – VIA SECA (Artrópodes)	24
FOTOGRAFIA 8 - VIA SECA (Alfinetagem de Apêndices)	24
FOTOGRAFIA 9 – VIA ÚMIDA (Etiqueta Identificação UNILA)	26
FOTOGRAFIA 10 – COLEÇÃO ARTRÓPODES	27
FOTOGRAFIA 11 – COLEÇÃO DE BIBALVES	27
FOTOGRAFIA 12 – MEIO DE CRESCIMENTO (Ataque de Fungos)	32
FOTOGRAFIA 13 – MEIO DE CRESCIMENTO (<i>Drosophila-melanogaster</i>)	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 JUSTIFICATIVA	11
3 OBJETIVO.....	12
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
4.1. PANORAMA DAS COLEÇÕES	15
4.2 COLEÇÕES ZOOLOGICAS DIDÁTICAS.....	17
4.3 BIOÉTICA.....	18
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
5.1 LOCAL DA PESQUISA	20
5.2 OBJETO DE ESTUDO	20
5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	21
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6.1 Montagem e Preservação	22
6.1.1 Coleta.....	22
6.1.2 Preparo.....	23
6.1.3 Preservação em Via Líquida	25
6.1.4 Preservação em Via Seca	26
6.1.5 Alfinetagem	28
6.1.6 Etiquetagem	30
6.1.7 Amostras de Diptera Drosophila melanogaster	32
6.1.7.1 Preparação dos meios de crescimento	33
6.1.7.2 Repique das moscas.....	33
6.1.7.3 Descarte das moscas.....	33
7 CADASTRO DE AMOSTRAS	34
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma considerável representatividade sobre a diversidade mundial. Segundo Carvalho (2011), “estima-se que haja no território brasileiro cerca de 20% do número total de espécies do planeta” e por este motivo torna-se necessário a implantação de estratégias que visem a manutenção, a conservação e a valorização dos recursos naturais. Para tanto, adota-se ações eficientes como a educação ambiental e a pesquisa, as quais utilizam dados, levantam informações, proporcionam descobertas e sensibilizam o público alvo.

O conhecimento acumulado que uma coleção científica contém, acarreta em diversos benefícios para cientistas, pesquisadores e discentes, tais coleções funcionam como arquivos ou fontes disseminadoras fidedignas da diversidade biológica de uma ou mais regiões estudadas.

Atualmente, diversas universidades, vários órgãos públicos e privados, bem como institutos de pesquisa, possuem em seu acervo diversas coleções. Dentre essas, encontram-se sistematizadas e organizadas as que representam a fauna de vertebrados e invertebrados.

A reflexão sobre o tema abordado provoca questionamentos sobre o processo envolvido na montagem de uma coleção científica. Para sua criação, torna-se necessário que todos os agentes envolvidos no ensino, na pesquisa e na extensão como professores, pesquisadores, curadores e técnicos, conheçam as metodologias adequadas e necessárias para a coleta e preparo dos exemplares que serão armazenados na coleção.

Com a estratégia de disseminar e fazer conhecer o processo de montagem de Coleções Didáticas de espécimes biológicos faunísticos, o presente trabalho apresenta a execução da montagem da primeira coleção didática de Zoologia da Universidade Federal de Integração Latino-Americana, UNILA.

O processo de montagem desta coleção utilizou espécimes zoológicos oriundos de doações de outras instituições e de capturas realizadas em áreas degradadas que serviram para a construção das futuras instalações físicas do *Câmpus* definitivo da UNILA, em Foz do Iguaçu, Paraná.

A coleção será um importante subsídio para as aulas práticas do Curso de Ciências Biológicas e áreas afins, também podendo futuramente, com caráter extensionista, auxiliar instituições de ensino fundamental e médio, por meio de empréstimos, doações ou visitas.

2 JUSTIFICATIVA

As coleções biológicas promovem a manutenção de um rico acervo, geralmente contextualizando a diversidade biológica local e regional, gerando conhecimento e apoio às pesquisas científicas, além de favorecer a introdução da bioética, estimulando assim o interesse das pessoas pelos seres vivos e um manejo biológico adequado.

O trabalho na montagem e conservação de exemplares zoológicos, como apoio para práticas didáticas no ensino da disciplina de zoologia, possibilita ao acadêmico a vivência de aprendizado e método de diversas subáreas do conhecimento como anatomia, fisiologia, biogeografia, ecologia, botânica, zoologia, taxonomia e sistemática.

Gomes et al. (2010, apud BRANDÃO et al., 1998 p. 78), compartilham de tal ponto de vista elaborando uma reflexão sobre os benefícios de uma coleção zoológica e, dentre seus apontamentos, afirmam que esta constitui um recurso de grande valor didático ao fornecer suporte às atividades de ensino fundamental e médio, como por exemplo, em feiras de ciências promovidas por instituições universitárias, tanto nos níveis de graduação como de pós-graduação, bem como apoio a programas de educação ambiental, auxiliando a promover a sensibilização do público em relação às questões ambientais e à preservação da biodiversidade.

3 OBJETIVO

Montar a primeira coleção didática de zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como material de apoio as aulas práticas de zoologia para o Curso de Ciências Biológicas.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As instituições de ensino, na busca da formação de seus discentes com qualidade, direcionam suas atividades acadêmicas para o conhecido tripé que engloba o ensino, a pesquisa e as atividades extensionistas, de modo que a vertente da pesquisa proporciona o desenvolvimento de habilidades como o controle de variáveis, a operacionalização do experimento científico, a formulação de hipóteses e a interpretação de dados.

A ciência inclui conhecimentos que por sua vez contêm conceitos, procedimentos e atitudes. A experimentação potencializa a fixação do conteúdo abordado em sala. Moraes (1998, p. 29) aponta que existem diferentes perspectivas pelas quais a experimentação pode ser analisada e inicialmente conceitua a experimentação como forma de testar algo ou, em sentido mais amplo, maneira de confirmar hipóteses que se julguem verdadeiras, de demonstrar a veracidade de uma hipótese, de verificar um fenômeno natural e de conhecer ou de avaliar pela experiência.

O laboratório não é somente um local de obtenção de aprendizagem, mas sim do desenvolvimento do aluno como um todo, através de diversas habilidades envolvidas. Segundo LIMA et al. (1999, p. 78):

“a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras”.

As coleções científicas concebidas nos Institutos de Pesquisa, nas Instituições de Ensino e Museus concretizam este caráter experimentador, investigativo e informativo perseguido no processo ensino-aprendizagem. A Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) conceitua uma coleção biológica como um conjunto de organismos ou partes destes organizados de forma técnica adequada, de modo a fornecer informações sobre a procedência, a coleta e a identificação de cada um dos espécimes, o que confere *status* científico à coleção. (FIOCRUZ, 2012).

A Instrução Normativa do IBAMA nº 160 de 27 de abril de 2007, registra as coleções biológicas em categorias como científica, didática, de serviços, de segurança nacional e particular.

A montagem de uma coleção biológica vai depender de seu objetivo, afinal pode ser criada para fins didáticos, científicos, para estudo de ciclo de vida ou até como *hobby*. Vale reforçar que as coleções didáticas devem ser independentes daquelas destinadas à pesquisa, as quais exigem um acesso mais restrito (PAPAVERO, 1994, p. 23).

Segundo ALMEIDA et al. (1998. p. 3), uma boa execução de coletas e a adequada construção de coleções dependem de um conhecimento correto, ao menos em alguma extensão, de sistemática, morfologia e biologia de vários grupos. Isto demonstra a amplitude de conhecimentos envolvidos em uma coleção biológica, que pode também ser referencial para estudos da biodiversidade, genética, fisiologia, podendo servir como indicadores de qualidade ambiental.

Coleções didáticas encerram material de ensino, demonstrações e treinamento. Segundo PAPAVERO, (1994, p. 23), o aprendizado é mais efetivo e imediato quando os interessados encontram-se diante do material objeto de estudo.

A montagem de todo material didático visa auxiliar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem através do contato do aluno com elementos que facilitem a associação da teoria com a prática vivenciada, segundo PEREIRA (2011):

“[...] toda coleção biológica tem importância didática, uma vez que a sua utilização sempre implica em atualização e geração de conhecimento, no entanto, não é possível, manter uma coleção científica com finalidade didática devendo existir uma coleção específica para isso, em razão da possibilidade de perda de materiais de valor inestimável, pela manipulação inadequada de peças da coleção científica”.

A coleta de animais para deposição em coleções é prioritária para o desenvolvimento científico, apesar de ser vista por alguns como um ato agressivo e predatório.

Valendo-se do fato de manter como foco a promoção do conhecimento didático-científico, toda coleção funciona como uma central de informações fidedigna sobre a espécie a ser investigada, capaz de gerar conceitos que reflitam diretamente na preservação da biodiversidade, seja estudando impactos ambientais ou preparando pesquisadores de áreas afins. Conforme informações do Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA (2006), estima-se que atualmente

aproximadamente 2,5 a 3 bilhões de amostras estão depositadas em coleções biológicas internacionais. O Brasil representa apenas 1% desse total, pouco expressiva quando comparada a biodiversidade do país.

No passado, a principal função de uma coleção desse caráter estava concentrada no fornecimento de dados estatísticos de informação, no registro de espécimes e direcionada aos trabalhos de sistemática. Atualmente, as coleções buscam também levar conhecimento à sociedade no intuito de esclarecer muitos dos processos biológicos ocorridos no passado e existentes na atualidade.

4.1. PANORAMA DAS COLEÇÕES

Até o início do século XIX, exemplares de plantas e animais eram coletados para fins comerciais ou por aventureiros, estes exemplares começaram a ser entregues para colecionadores da nobreza, o que lhes garantia *status* social. Tais atividades serviram de base para a estruturação de grandes centros, especificamente os museus.

No decorrer deste mesmo século, a expansão das rotas marítimas impulsionou o desenvolvimento de coleções científicas, já que sua fonte de busca de exemplares se ampliou expressivamente. Nesse período, se desenvolveu a Sistemática que serviu de base para o estudo da zoologia.

A sistemática é a ciência que visa organizar e agrupar os organismos da natureza de forma a facilitar a compreensão sobre a diversidade biológica, através da análise de suas relações filogenéticas. O objetivo da classificação dos seres vivos, chamada taxonomia, foi inicialmente o de organizar as plantas e animais conhecidos em categorias que pudessem ser referidas. Posteriormente a classificação passou a respeitar as relações evolutivas entre organismos, organização mais natural do que a baseada apenas em características externas.

A primeira coleção científica brasileira foi a da Instituição Casa dos Pássaros, criada em 1818 por Dom João VI. Esta instituição originou o Museu Nacional do Rio de Janeiro, que juntamente com o Museu Emílio Goeldi e o Museu

da Universidade de São Paulo, constituem os principais centros de representação da biodiversidade brasileira. Estima-se que atualmente existam aproximadamente 26 milhões de espécies depositadas em coleções no Brasil.

Segundo informações contidas no documento elaborado por representantes das sociedades de zoologia, de botânica e de microbiologia divulgadas pelo Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA, que trata de estratégias para consolidação das coleções científicas, alguns entraves tem dificultado a expansão e a melhoria das coleções biológicas brasileiras, como a implantação de um cadastramento eficiente de coleções fidedignas, considerando que o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira ainda se encontra desagregado. (CRIA, 2006).

Somando-se à necessidade de uma rede consolidada de informações dos acervos existentes, encontra-se a falta de investimentos para a manutenção adequada destes, incluindo instalações, equipamentos e equipes especializadas (curadores, taxonomistas, técnicos especializados). Todo este processo exige investimentos consideráveis.

Ainda faltam muitas espécies a serem identificadas no grupo de invertebrados, uma vez que sua coleta e correta identificação incluem particularidades como sazonalidade, coletas de números consideráveis de amostras, bem como a falta de especialistas na área capacitados para identificar e descrever novos espécimes.

Já as coleções de vertebrados se encontram em melhores condições, uma vez que é o grupo mais bem representado. Muitas destas coleções de vertebrados no Brasil possuem representatividade mundial, como é o caso de algumas coleções do Museu de Zoologia da USP.

Alguns países enxergam a manutenção de centros de informações com acervos biológicos como prioritário nas políticas públicas, nos Estados Unidos destaca-se o *National Museum of Natural History*, localizado na cidade de Washington, depositária de cerca de 60 milhões de espécimes. Segundo PAPAVERO (1994):

“lamentavelmente, no Brasil, o hábito de se preservar o elemento prova, isto é o material utilizado na elaboração de um trabalho, não é frequente nas áreas mais vinculadas a Zoologia aplicada, o que contrasta com a importância dispensada as coleções por certos países mais desenvolvidos”.

4.2 COLEÇÕES ZOOLOGICAS DIDÁTICAS

Considerando o conteúdo teórico como ferramenta para a construção do conhecimento, a aula prática funciona como propulsora na concretização deste processo, promovendo a vivência prática que contribui para a fixação do conteúdo.

TRIVELATO e SILVA (2011, p. 72 e 73) classificam as atividades práticas em três modalidades: demonstrações práticas, experimentos ilustrativos, experimentos descritivos e experimentos investigativos.

Baseando-se na classificação proposta, é atribuído às coleções didáticas um caráter descritivo, que é definido como, “atividades que o aluno realiza e que não são obrigatoriamente dirigidas o tempo todo pelo professor. Nelas, o aluno tem contato direto com coisas ou fenômenos que precisa apurar” (TRIVELATO e SILVA (2011, p. 72).

Segundo AURICHIO e SALOMÃO (2002, p. 350) as coleções didáticas destinam-se ao ensino por meio de exposições, demonstrações em aula ou treinamento de pessoal. Este tipo de material deve suportar manuseio e transporte frequente. Podem conter exemplares sem dados completos, pois servem para estudos comparativos ou práticas de identificação.

As coleções didáticas constituem base para o processo de conhecimento nas instituições de ensino, onde o aluno é incentivado a manipular peças, desenvolver sua capacidade de criar modelos através de práticas de desenho e fazer estudos comparativos. A implementação de uma coleção zoológica didática constitui um veículo de aprendizagem eficaz, apoiando as disciplinas que utilizam lotes biológicos como meio de ensino.

Segundo a Instrução Normativa IBAMA Nº 160, de 27 de abril de 2007, no seu artigo 3º inciso II, define coleções biológicas didáticas como:

“coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, escolas de ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou as organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação”.

As coleções didáticas, inseridas em instituições de ensino superior, qualificam a comunidade discente e os prepara profissionalmente para a carreira de biólogos, tanto no magistério como na vida acadêmica.

MARICATO et al. (2007, p. 03) esclarecem:

“As coleções didáticas constituem acervos importantes para o entendimento e estudo da biodiversidade, o ensino através das coleções pode permitir que os alunos aprimorem a aprendizagem, pois a ilustração dos animais (através de imagens) no ensino não consegue demonstrar a realidade que cada espécie possui”

4.3 BIOÉTICA

Etimologicamente bioética significa ética da vida e esta deve ser aplicada na condução de trabalho do profissional que atua com a biodiversidade.

O processo que envolve a criação e manutenção de qualquer coleção biológica envolve conceitos de bioética e como em qualquer área do conhecimento deve ser conduzida por preceitos éticos. OLIVEIRA (1997, p. 47), considera a ética como algo que além de bom, é o melhor para o ser humano e a humanidade em um dado momento.

Na etapa de coleta concordamos que,

“[...] não se deve coletar nenhum exemplar, sob qualquer pretexto, que não seja plenamente aproveitado para o ensino e pesquisa, e devem-se fazer todos os esforços para que o sofrimento infligido ao espécime seja o menor possível, tornando o abate rápido” (PIACENTINI et al., 2010. p. 37).

Outro aspecto a ser considerado é o motivo da concepção de qualquer coleção biológica, pois é importante partir do pressuposto de seu caráter científico, que possibilite o acesso ao conhecimento, evitando que a mesma seja elaborada apenas para satisfazer interesses particulares.

Vale ressaltar que as coleções didático-científicas tornam-se essenciais para que o aluno possa conviver com as amostras de seres vivos nela representados para sua formação, tendo por base a inviabilidade da observação e dos estudos de muitos dos espécimes, particularmente os da fauna, apenas em seu habitat natural.

Mesmo direcionando para o pressuposto supracitado, na proposta deste trabalho não é defendido o abate de vertebrados de grande porte para a construção da coleção, mas da possível coleta de invertebrados e, em alguns casos, de vertebrados de pequeno porte devidamente autorizados.

Sobre esta questão legal, existe a portaria 332 do IBAMA, de 13/03/1990, que regulamenta a autorização para coleta de material zoológica destinado para fins científicos ou didáticos. Atualmente a autorização tem validade de um ano, com o objetivo de obter maior controle sobre as coletas. Já para animais invertebrados para fins didáticos, esta autorização é dispensada. É solicitado o registro do profissional titular e de sua equipe para coleta e transporte de material biológico no SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade. Vale ressaltar que a Universidade onde ocorreu o trabalho, UNILA há o professor titular responsável, sendo a discente executora deste projeto devidamente cadastrada como membro da equipe de apoio.

É importante enfatizar a afirmação de SANTOS e UIEDA (2011, p. 3) quando declaram que há oportunidades especiais de coleta que não devem ser negligenciadas. No caso das amostras de invertebrados realizadas por alunos do curso de Ciências Biológicas da UNILA, a área de vegetação de reflorestamento foi derrubada para a construção do futuro Câmpus da universidade, sendo esta uma oportunidade única para a coleta já que a alteração no ambiente foi prevista e inevitável.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 LOCAL DA PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia da Universidade Federal de Integração Latino-Americana, UNILA, localizada no Parque Tecnológico de Itaipu – PTI, na cidade de Foz do Iguaçu, PR. A universidade começou a ser estruturada em 2007 e teve o início de suas atividades acadêmicas no ano de 2010. Tem sua vocação voltada para a integração da América Latina, sendo orientada pelo princípio da cooperação solidária com os países latino-americanos pelas instituições de ensino superior, organismos governamentais e internacionais.

Atualmente conta com 16 cursos de graduação, onde cinquenta por cento de seus alunos são oriundos do Brasil e os outros cinquenta por cento são vindos de países latino-americanos como Paraguai, Argentina, Uruguai, Chile, Bolívia, Colômbia, Haiti, Nicarágua, Caribe, Honduras e México.

5.2 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo consistiu na preparação e na montagem da primeira coleção didática de Zoologia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, com o propósito da mesma servir como recurso didático para as aulas práticas da disciplina de zoologia do Curso de Ciências Biológicas.

5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Com o objetivo de iniciar a montagem da primeira coleção didática de Zoologia, iniciou-se as atividades de preparo das amostras no mês de abril de 2012, na sala de apoio dos Laboratórios de Ensino da UNILA.

Os materiais utilizados para compor a coleção foram amostras de coletas realizadas pelos alunos do curso de Ciências Biológicas da UNILA ou de doações de outras instituições como Universidade Federal do Rio Grande, Câmpus Cidade e Universidade Federal do Paraná, Câmpus Palotina.

Os materiais recebidos como doações foram catalogados e armazenados em via seca ou úmida conforme seu caráter morfofisiológico sendo identificados conforme regras de etiquetagem para coleções biológicas.

A coleção se encontra depositada na sala de armazenamento de amostras e materiais científicos da UNILA.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Montagem e Preservação

6.1.1 Coleta

A obtenção de material para coleções depende muito frequentemente da busca e captura dos animais nos seus habitats. Esta tarefa envolve o conhecimento de técnicas de coleta e das técnicas de preservação (PAPAVERO, 1994, p. 23).

A coleta é a primeira etapa para a construção de uma coleção zoológica, e esta inclui diferentes tipos de métodos que irão depender do grupo objeto de estudo. Existem diversos tipos de armadilhas específicas para captura de amostras biológicas. No caso de insetos, Almeida et al. (1998, p.12-31) descreve puçá, redes de varredura, guarda-chuva entomológico, *pitfall*, armadilha *Malaise*, armadilha de *Shannon*, armadilha luminosa, funil de *Berlese*, dentre outras. No caso de vertebrados de pequeno porte pode-se adotar o uso de armadilhas tipo *scherman* e *tomahawk* e, para macroinvertebrados, coletores *surber*.

Na coleta de animais ou vegetais, os alunos devem ser previamente treinados a se proteger contra aquilo que lhes possa causar danos (GOMES, 2002, p. 206). Nesse sentido, como a coleta não foi executada por discentes participantes deste projeto, pois as amostras foram recebidas em caráter de doação, o foco de cuidado voltou-se para o preparo e para a manutenção das amostras.

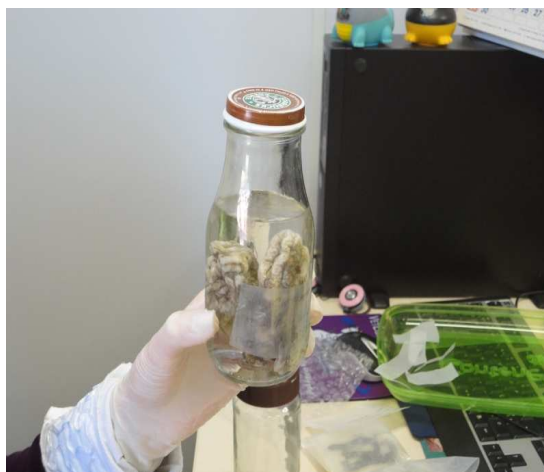
6.1.2 Preparo

Qualquer animal ou parte do mesmo pode converter-se num exemplar zoológico digno de integrar uma coleção e de ser usado para pesquisa ou para ensino. É necessário apenas que seja adequadamente preparado e rotulado (SANTOS e UIEDA, 2011, p. 3).

As amostras foram primeiramente limpas, onde os espécimes de tamanho reduzido foram separados com o auxílio de peneiras e posteriormente lavados em álcool 70%. Seguiu-se então o armazenamento em recipientes apropriados e sequentes identificações, de modo que animais com massas corpóreas significativas foram conservados em via úmida (Fotografias 1 a 4).



Fotografia 1 - Amostras doadas
Fonte: Autoria própria



Fotografia 2 - Via Úmida (etiquetas de identificação)
Fonte: Autoria própria



Fotografia 3 - Via Úmida (alcohol 70%)
Fonte: Autoria própria



Fotografia 4 - Via Úmida (acondicionamento da amostra)
Fonte: Autoria própria

Artrópodes da Classe Insecta foram, em sua maioria, conservados em via seca, conforme método entomológico recomendado por ALMEIDA et al. (1998, p. 44). Todas as amostras tanto em via úmida ou seca foram etiquetadas de maneira a conservar o máximo de informações obtidas.

Como medida para evitar a deterioração ocasionada por fungos, utilizou-se pequenos sachês feitos de gaze e cristais de naftalina, os quais foram acondicionados nas caixas onde os exemplares mantidos em via seca foram depositados (Fotografias 5 a 8).



Fotografia 5 - Lote Conchas (separação)
Fonte: Autoria própria



Fotografia 6 - Lote de Conchas 1
Fonte: Autoria própria



Fotografia 7 - Via Seca (Artrópodes)
Fonte: Autoria própria



Fotografia 8 - Via Seca (alfinetagem de apêndices)
Fonte: Autoria própria

Existem regras e recomendações específicas na montagem de coleções científicas, no entanto como se tratava da montagem de uma coleção didática, foram

adotadas as recomendações específicas que garantissem a qualidade das amostras, bem como das informações por elas geradas.

No intuito de garantir a qualidade de qualquer coleção zoológica é necessário considerar aspectos como o preparo, a manutenção do material e as informações contidas nas etiquetas.

Recomenda-se em qualquer etapa do processo de coleta, preparo e manutenção das amostras o uso de EPI's (equipamentos de proteção individual) como luvas, jalecos, óculos, máscaras e tocas, sublinhando que os principais métodos de preparação são a via seca e a líquida.

“Preparação é o conjunto de operações que permitem que um exemplar seja guardado indefinidamente numa coleção, sem se estragar e conservando ao máximo as características do animal vivo ou, pelo menos, aquelas que são necessárias ao seu estudo científico” (SANTOS e UIEDA, W., 2011, p.6).

6.1.3 Preservação em Via Líquida

Invertebrados podem ser mantidos em álcool ou outros líquidos apropriados por vários anos antes de serem alfinetados.

Existem indicações específicas para conservação como soluções fixadoras de água do mar formolizada (45% água do mar + 40% água doce + 15% formol) ou álcool etílico (70% álcool 30% água destilada). O líquido preservador mais habitual é o álcool etílico a 70%. Preservam-se neste meio, vertebrados menores (morcegos, répteis, anfíbios e peixes) e a maioria dos invertebrados (PAPAVERO, 1994 p. 34).

O método de conservação escolhido dependeu do tipo de material, onde os animais invertebrados com massa corpórea significativa receberam injeções de solução de formol a 10% e foram conservadas em via úmida em álcool 70%, em recipientes de vidro devidamente etiquetados, conforme demonstrada na Fotografia 9.



Fotografia 9 - Via Úmida (etiqueta Unila)
Fonte: Autoria própria

As regras essenciais da fixação são duas: o volume do fixador no recipiente deve ser maior que o volume do animal e todas as partes do animal devem ser banhadas pelo fixador (SANTOS e UIEDA, 2011, p. 6).

“A importância desta concentração do álcool é que, em menores concentrações, a conservação se torna insuficiente, permitindo o aparecimento de bactérias e havendo deterioração do material; em altas concentrações, há perda de água do material por pressão osmótica, levando ao enrugamento e à danificação dos exemplares” (ALMEIDA et al., 1998 p. 44).

Este tipo de técnica exige menos cuidados quando comparada as exigências necessárias quando em via seca. Seu cuidado envolve, na verdade, a manutenção da concentração do álcool nos recipientes.

A desvantagem em inserir o animal em meio líquido é que geralmente, como o tempo, o animal perde sua coloração natural (GOMES, 2002, p. 206).

6.1.4 Preservação em Via Seca

Adota-se este tipo de preservação para material de difícil decomposição, especialmente peles, ossos, conchas e exoesqueletos (PAPAVERO, 1994, p. 32).

Exemplares quando bem preparados e montados podem servir por um longo período em uma coleção e serem facilmente manipulados e observados sob lupa, mantendo-os íntegros.

Após a coleta de insetos é possível deixá-los a baixas temperaturas em refrigerador por vários dias antes da alfinetagem.

No caso de insetos, quando estes chegam secos ao laboratório é essencial que sejam submetidos a um processo de recuperação de elasticidade que pode ser fornecido com a utilização de uma câmara úmida. Esta câmara pode ser montada com um recipiente cujo fundo é recoberto com areia úmida. Sugere-se até a inclusão de vinagre para evitar a formação de mofo. Cobre-se então com jornal umedecido, coloca-se envelope com o inseto. Na câmara, o inseto deve permanecer pelo menos 12 horas até iniciar o processo de alfinetagem.

Por via seca promove-se o dessecamento do animal, de maneira que não se encarquilha nem seja atacado por insetos ou mofos. Muitos grupos de animais são preparados desta maneira: insetos, mamíferos, aves (SANTOS e UIEDA, 2011 p. 6).

As amostras mantidas em via seca foram depositadas em pequenas caixas que foram acondicionadas em gavetas do laboratório de biologia, conforme Fotografias 10 e 11.



Fotografia 10 - Coleção Artrópodes
Fonte: Autoria própria



Fotografia 11 - Coleção de Bivalves
Fonte: Autoria própria

6.1.5 Alfinetagem

A alfinetagem é o melhor processo para a conservação de insetos com corpo muito esclerotizado (ALMEIDA, et al., 1998, p. 46). Os alfinetes indicados são os entomológicos que são de aço inoxidável e tem dimensões apropriadas para a adequada inserção nos exemplares.

Para cada grupo de insetos existem locais apropriados para realizar a alfinetagem. Segundo Papavero (1994, p. 37) isto vai depender da ordem a qual o animal pertence (Figuras 1 e 2)

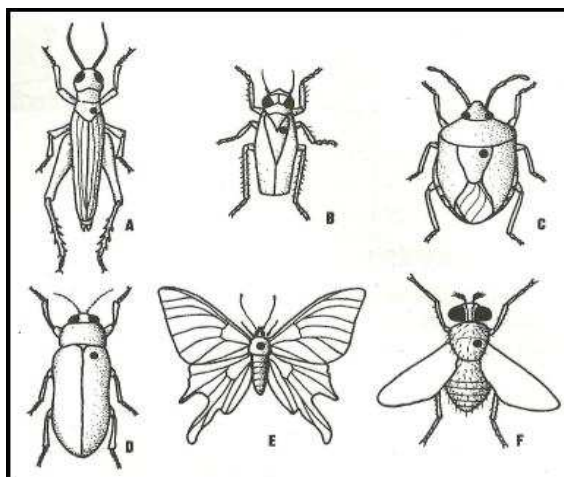


Figura 1 - Posição correta de inserção do alfinete em vários grupos de insetos.
Fonte: Almeida et al. (1998, p.48).

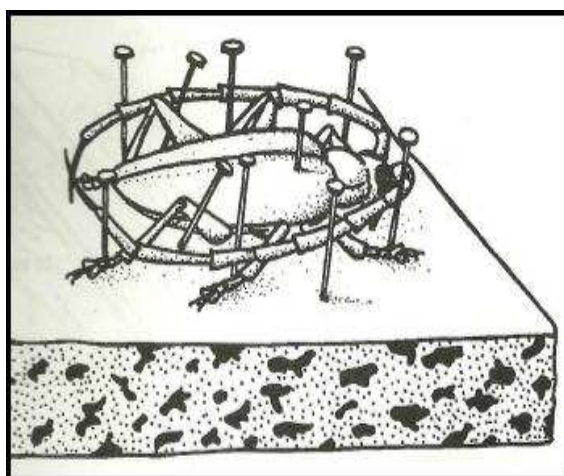


Figura 2 - Alfinetagem para posicionamento correto de apêndices.
Fonte: Almeida et al. (1998, p. 49).

GUZMAN (1998, p. 57) comenta que os alfinetes entomológicos variam do número 000 até 7, sendo os mais recomendados os de número 1, 2 e 3.

Existem regras comuns compartilhadas pelos principais manuais de coleta e preservação de insetos, que concordam em recomendar que o alfinete deve ser inserido verticalmente no escudo, em um ângulo de 90 graus entre o primeiro e o segundo par de antenas; cada exemplar deve ficar cerca de 1,0 cm abaixo da cabeça do alfinete; o alfinete deve ser inserido ligeiramente para a direita; inserção deve ser realizada na região do mesotórax; após a alfinetagem antes de secarem, seus apêndices (antenas, asas e pernas) devem ser arranjados de forma a facilitar a observação, além de propiciar mais estética a coleção.

GOMES (2002, p. 207) relata que “na conservação a seco podemos escolher alguns tipos de materiais. Os mais comuns são isopor e papelão”.

Em casos particulares como espécimes da Ordem *Lepidoptera*, insetos com asas vernacularmente denominados borboletas e mariposas, devem permanecer em um esticador de asas, definido por (ALMEIDA, et al. (1998, p. 49) como tábuas de distensão. É possível ainda deixar estendida somente um par de asas (Figura 3).

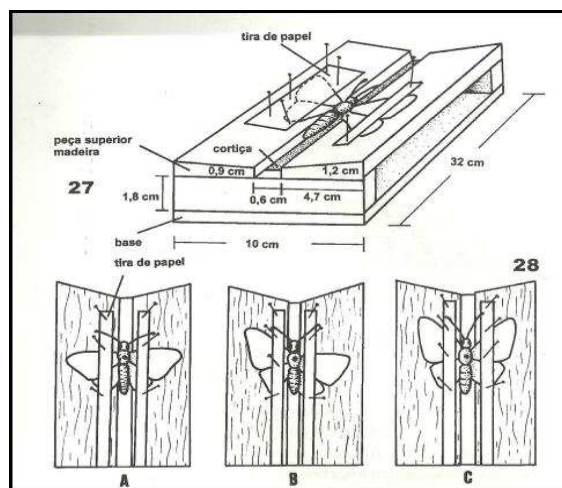


Figura 3 - Esticador de Asas de Lepidoptera.
Fonte: Almeida et al. (1998, p. 50)

6.1.6 Etiquetagem

A etiqueta exerce um papel fundamental na amostra, uma vez que fornece informações essenciais como a localização para futuras coletas além de servir de fonte para análises evolutivas, biogeográficas e taxonômicas.

PAPAVERO (1994, p. 37) sugere a observação na confecção das etiquetas quanto à economia de espaço, sua uniformidade e estética.

A etiqueta padrão recomendada por Almeida et al. (1998, p. 56) e adotada pelo projeto estabelecia dimensões de 2,0 x 1,0 cm, sendo colocadas a 0,5 cm do inseto paralelas ao seu corpo, preferencialmente do lado esquerdo.

Os três dados básicos do rótulo são: o lugar da coleta, a data da captura e o nome do coletor (SANTOS e UIEDA, 2011, p. 14).

Na Tabela 1 encontram-se os pontos essenciais de preenchimento recomendados para a elaboração das etiquetas de identificação.

País	Ex: BR
Estado	Pode ser utilizada a sigla do estado utilizada pelos correios.
Município	Caso seja um fazenda ou acampamento sugere-se identificar o local indicando a distância a um ponto de referência como a um município, ou até um rio, cachoeira, lago ou outro acidente geográfico.
Método da Coleta	Armadilha, redes, guarda-chuva entomológico, puçá, armadilha <i>Sherman</i> , Draga <i>Eckmann</i> , etc.
Data da Coleta	Mês em algarismos romanos ou em letras (10 VIII, 2005 ou 10 Ago.2005). Caso não se tenha a data exata, especificar o primeiro e último dia de coleta (ex: 5-10. VIII.2005 ou 5 a 10 agosto de 2005).

Nome do Coletor	Após o nome adicionar as abreviaturas “col” ou “leg” (do latim <i>legit</i> “coleccionou”). Isto garante crédito do trabalho.
------------------------	---

Outras informações	Tamanho do animal na hora da coleta, cor dos olhos, cor de anfíbios ou de certos insetos, pois alguns tendem a alterações após preparo.
---------------------------	---

**Quadro 01 - Informações básicas do rótulo de cada amostra da coleção.
Adaptado de Almeida (1998 p. 57 – 58).**

O importante e essencial das etiquetas é que suas informações sejam fidedignas, pois dados como captura, habitat e até comportamento, fornecem informações importantes para consultas futuras.

A etiqueta adotada para a coleção zoológica didática da Unila está descrita conforme Figura 4 do texto.

**Figura 4 - Etiqueta das Amostras da Coleção Didática Unila.
Fonte: Autoria própria**

Independente da técnica de preservação escolhida para a construção da coleção faz-se necessário a manutenção das boas condições de preservação que incluem: exames periódicos da coleção; evitar a incidência de luz e pó; acrescentar ou substituir periodicamente produtos defensivo, repelentes ou preservativos; compensar periodicamente a evaporação do líquido preservador PAPAVERO (1994, p. 43).

6.1.7 Amostras de Diptera *Drosophila melanogaster*

A coleção didática também recebeu doações de moscas *Drosophila melanogaster*, nome popular: mosca de fruta, que incluíam cinco mutações: *wild/type*; *yellow*; *ebony*; *sepia*; *taxi/ebony*.

Tais amostras foram mantidas e repicadas em meios de crescimento. Foram realizados testes dos meios buscando maior eficiência na manutenção da população de *Drosophila* nos recipientes de conservação. O primeiro meio foi feito a base de batata desidratada (purê de batata instantâneo), sendo autoclavado inicialmente antes dos repiques. Como esta proposta não foi eficiente optou-se por preparar os meios de crescimento a base de farinha de milho. Este inicialmente obteve melhores resultados, porém com a falta de controle rigorosa de umidade não foi demonstrada eficiência para períodos mais longos de repiques que eram esperados. A próxima etapa envolveu a adição de antifúngico *Nipagin* no meio de crescimento. Em virtude da demora de aquisição do antifúngico e da falta de controle nas condições de ambiente de laboratório, as amostras sofreram ataque de fungos e foram perdidas (Fotografias 12 e 13).



**Fotografia 12 - Meio de Crescimento (ataque de fungos).
Fonte: Autoria própria**



**Fotografia 13 - Meio de Crescimento (*Drosophila melanogaster*).
Fonte: Autoria própria**

O protocolo seguido para manutenção das amostras de *Drosophila melanogaster* foi o indicado por ROJAS (2011).

6.1.7.1 Preparação dos meios de crescimento

Após lavar e autoclavar os frascos que receberão as amostras, introduzir no fundo 2 cm batata desidratada (purê de batatas instantâneo), adicionando água previamente fervida, no volume de 2:3 (2 volumes de água para 3 de purê) sem mexer e distribuindo de maneira uniforme, bem como, sem umedecer em demasia.

6.1.7.2 Repique das moscas

Colocar as moscas em *freezer* por cinco minutos para diminuir sua atividade, quando imóveis repicar alguns exemplares para o vidro como meio preparado e tampar com algodão ou gaze fechando com uma borracha elástica. Sugere-se manter a temperatura do local entre 15 a 30°C, evitando a luz solar direta. O repique foi efetuado a cada 14 dias.

6.1.7.3 Descarte das moscas

Conforme recomendação, os frascos com as moscas das gerações mais antigas foram mantidos, por segurança, até o momento que o frasco novo estiver com número adequado de indivíduos e com boa qualidade.

Para o descarte foi necessário preparar um copo com óleo mineral onde foram mergulhadas as moscas adormecidas ou deixado o frasco com as moscas a serem descartadas no freezer por 30 a 45 minutos.

7 CADASTRO DE AMOSTRAS

Como forma de gerar maior controle sobre a coleção foi criado um cadastro de informações utilizando-se o aplicativo de Planilha Eletrônica *BR-OFFICE* do Sistema *LINUX*, que é o sistema de informática utilizado pela Instituição. Neste banco de dados, as amostras foram catalogadas (Figura 5).

Os critérios adotados para informação das amostras incluíam no banco de dados os seguintes detalhes: Subfilo, classe, ordem, código de identificação, coletor, tipo de preservação, local de guarda, origem e observações.

Foram criadas uma planilha geral e uma planilha correspondente a cada sub-filo: Arthropoda; Mollusca; Porífera; Annelida; Cnidaria; Bryozoa; Cnetophora; Chordata, de modo que os grupos representativos depositados na coleção estão demonstrados na Gráfico 1.

A maioria dos animais, presentes na coleção são animais invertebrados, que garantem a iniciação dos alunos na disciplina de zoologia, enfatizando a importância destes animais já que,

“Os invertebrados são responsáveis por mais de 99% de todas as espécies de animais e, mesmo que menos de 1 milhão de espécies viventes tenha sido descrito até agora, o número total de espécies animais na Terra pode exceder 30 milhões” (RUPPERT, 2005, p.2).

REGISTRO COLEÇÕES									
TIPO: DIDÁTICA									
Subfilo	Classe	Ordem	Código	Coletor	Tipo de Preservação	Local de Guarda	Origem	Data	Obs
Tunicata (Urochordata)	Asciacea	Pueurogona	DID.0001/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda (Família: Paguridae)	DID.0002/12		Via úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Gastropoda	Patellogastropoda	DID.0003/12		Via Úmida (álcool 70%)	sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	DID.0004/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Bivalvia	Pteriomorpha (Família: Mytilidae)	DID.0005/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	Briozoários aderidos na concha
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea (Família: Mesodesmatidae)	DID.0006/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda (Família: Scyllaridae)	DID.0007/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Bivalvia	Pteriomorpha Família: Ostreidae	DID.0008/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Gastropoda	Opisthobranchia	DID.0009/12		Via Úmida (álcool 70%+ Formol)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda (Família: Hippidae)	DID.0010/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Porifera	Demospongiae		DID.0011/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda (Família: Caridae)	DID.0012/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Cirripedia (Sub-Ordem: Lepadomorfa)	DID.0013/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Annelida	Polychaeta	Sabellida	DID.0014/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Cnidaria	Anthozoa	Pennatulacea (<i>Renilla</i> sp.)	DID.0015/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Bryozoa	Gymnolaemata	(<i>Membraniporopsis</i> sp. ?)	DID.0016/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Gastropoda	Neritimorpha (<i>Neritina virginica</i>)	DID.0017/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Mollusca	Cephalopoda	Tenthoidea	DID.0018/12		Via Úmida (álcool 70%+ Formol)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Isopoda	DID.0019/12		Via Úmida (álcool 70%)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	
Arthropoda	Crustacea	Decapoda (Família: Portunidae)	DID.0020/12		Via Úmida (álcool 70%+ Formol)	Sala Téc. Laboratório	Doação URGs	05/04/12	

Figura 5 - Planilha Geral do Cadastro de Amostras da Coleção Didática de Zoologia da Unila (2012)

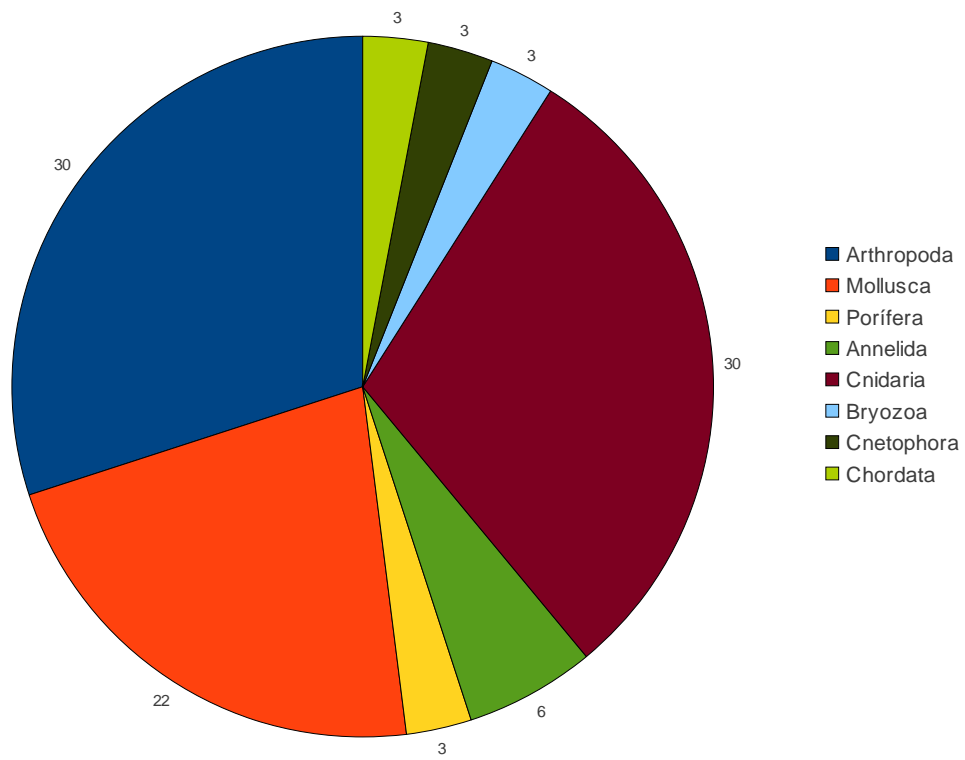


Gráfico 1 - Porcentagem dos subfilos depositados na Coleção Didática de Zoologia da UNILA.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das amostras não terem sido recebidas seguindo os padrões de coleta estabelecidos, por não haver controle por parte da UNILA sobre essa fase, a qualidade de preparo e finalização da coleção se mostrou satisfatória quanto ao seu potencial didático, sendo esta, por fim, a sua principal função. Assim, o presente trabalho corrobora com a afirmação de Papavero (1994, p. 23):

“As coleções didáticas podem, contudo, receber material impróprio para as coleções de pesquisa. Exemplares com dados incompletos de procedência ou espécimes parcialmente danificados podem servir para inúmeras finalidades didáticas.”

O processo de montagem, armazenamento e etiquetagem das peças zoológicas foi fotografado e registrado em arquivo. As peças da coleção foram depositadas na sala de amostras dos Laboratórios de Ensino da UNILA ficando a disposição dos professores do curso de Ciências Biológicas como material de apoio para as aulas práticas de zoologia.

“Assim como as coleções são um importante acervo para a conservação e entendimento da biodiversidade, o ensino promovido através de aulas práticas em coleções zoológicas pode proporcionar aos alunos uma melhoria em sua aprendizagem, por meio de observação, análise, manipulação e curadoria dos espécimes depositados nessas coleções” (AZEVEDO et al., 2012, p. 45).

Como herança desta primeira coleção será possível a oferta de um importante material didático aos acadêmicos do curso de biologia para a continuidade deste trabalho, capacitando-os sobre técnicas adequadas na estruturação e manutenção de museus biológicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lúcia M. de; COSTA, Cibele S. R. C; MARINONI, Luciane. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 1998. p. 03 - 56;

AURICHIO, Paulo; SALOMÃO, Maria G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados**. São Paulo: PARM, 2002. p.350.

AZEVEDO, Hugo J. C. C.; FIGUEIRÓ, Ronaldo; ALVES, Dimitri R.; VIEIRA, V.; SENNA, André R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Praxis**. Volta Redonda, ano IV, n. 7, jan. 2012. p. 45.

CENTRO DE REFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/col>> Acesso em: 30 set. 2012.

BRASIL, Instrução Normativa Nº 160, de 27 de abril de 2007- artigo 1 e 2. **Diário Oficial da União** n. 82. 160-2007 - IBAMA. Disponível em <[http://www..icmbio.gov.br/normativas](http://www.icmbio.gov.br/normativas)>. Acesso em agosto de 2012.

FIOCRUZ. **Documento institucional para o desenvolvimento de política de coleções biológicas na Fundação Oswaldo Cruz**. 2012. Disponível em: <<http://www.fiocruz.com.br>>. Acesso em abril de 2012.

GOMES, Carlos; GOMES, Silvia P. **Didática para o ensino de ciências**. Curitiba: IESDE, 2002. p. 206-207.

GOMES, Edivaldo L.; SILVA, Luíza G. S.; MOURA, Carina C. de M.; GOMES, Erika P. S; CAVALCANTI, Clélia M. **Preparação da coleção de meio fauna para o acervo didático do laboratório de zoologia** - X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro, 2010. p. 01 . apud BRANDÃO, Carlos R. F.; KURY, Adriano B.; MAGALHÃES, Célio; MIELKE, Olaf H. **Coleções Zoológicas do Brasil**. 1998, p. 78.

GUZMAN, Luiz P. **Introducción al estudio de los insectos de chile**. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1998. p. 57.

LIMA, Maria E. C. C.; JÚNIOR, Orlando G. A.; BRAGA, Selma A. M. **Aprender ciências** – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. p.78

MARICATO, Hortência S.; OLIVEIRA, Walquiria D. de; BORGES, Mariluzi F.; DINIZ, Jorge. L. M. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: um recurso para construção dos conhecimentos dos alunos no ensino médio do município de Jataí - Goiás, **Anais do XXIII Congresso de Educação do Sudoeste Goiânia**, ISSN 1982- 0186, Goiás, 2007. p. 03

MORAES, Roque. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista**: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, Regina M. R.; MORAES, Roque (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29 - 45.

OLIVEIRA, Fátima. **Bioética uma face da cidadania**. 1 ed. São Paulo: Editora Moderna, 1997. p. 47.

PAPAVERO, Nelson. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: coleções, bibliografia, nomenclatura. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994. p. 23 - 43.

PEREIRA, Dismere V. O. **Montagem da coleção didática de tubarões e raias com ocorrência no litoral sergipano para utilização em educação ambiental a partir de visitação e exposição**. n. 37. Aracaju: 2011. Disponível em: <<http://www.revistaea.org>>. Acesso em 07/06/2012.

PIACENTINI, Vitor de Q.; SILVEIRA, Luiz F.; STRAUBE, Fernando C. A coleta de aves e sua preservação em coleções científicas. In: MATTER, Sandro V.; STRAUBE, Fernando C.; ACCORDI, Lury; PIACENTINI, Vítor de Q.; CANDIDO, José F. (Org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e conservação**. 1ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, v. 1, p. 37.

ROJAS, Cristian A. **Protocolo de manutenção de moscas Drosophila melanogaster**. Foz do Iguaçu: UNILA, 2012.

RUPPERT, Edward E. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional e evolutiva. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS, Hertz F.; UIEDA, Wilson. **Curso de taxidermia de vertebrados**. Botucatu: FUNDIBIO – UNESP, 2011. p. 03 - 14.

TRIVELATO, Sílvia F.; SILVA, Rosana L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p. 72 ,73 e 121. (Coleção ideias em ação).