

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
NÍVEL MESTRADO

ISMAEL DAGOSTIN GOMES

**TAXIDERMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA SUL
CATARINENSE PARA A COSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

SÃO LEOPOLDO
2013

Ismael Dagostin Gomes

TAXIDERMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA SUL
CATARINENSE PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia (Diversidade e Manejo de Vida Silvestre) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Dr. Pablo César Lehmann Albornoz

São Leopoldo
2013

D127t Dagostin-Gomes, Ismael
 Taxidermia e educação ambiental: uma proposta sul catarinense
 para a conservação da biodiversidade / Ismael Dagostin-Gomes. – 2013.
 65 f. : il. color. ; 30 cm

 Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos,
 Programa de Pós-Graduação em Biologia, 2013.

 “Orientador: Prof. Dr. Pablo César Lehmann Albornoz.”

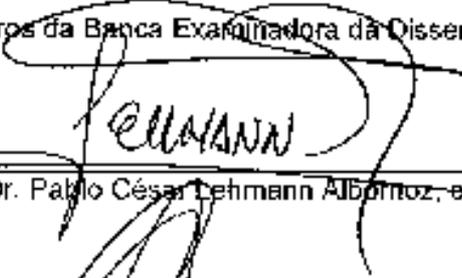
 1. Zoologia - Taxidermia. 2. Coleções biológicas. 3.
 Educação ambiental. I. Título.

CDU 591.083

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
Área de Concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre

A dissertação intitulada **'Taxidermia e educação ambiental: uma proposta sul catarinense para a conservação da biodiversidade'**, elaborada por Ismael Dagostin Gomes, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de **MESTRE EM BIOLOGIA**, com área de concentração: **Diversidade e Manejo de Vida Silvestre**.

Membros da Banca Examinadora da Dissertação:



Prof. Dr. Paulo César Lehmann Albornoz, orientador - Unisinos.



Prof. Dr. Guilherme Valente de Souza - Centro Universitário Barriga Verde.



Prof.ª Dra. Maristela Gonçalves Giassi - Universidade do Extremo Sul Catarinense.

À todos que agem em benefício do uso sustentável dos recursos naturais.

AGRADECIMENTOS

Uma caminhada não se faz sozinho. E portanto, meu maior agradecimento vai para minha família: para José, meu pai, e para Valdina, minha mãe. Eles estiverem ao meu lado em todas as minhas necessidades, momentos positivos e negativos.

Especial agradecimento também ao meu orientador Professor Doutor Pablo César Lehmann Albornoz, que me conduziu neste trabalho, auxiliando nas atividades acadêmicas e administrativas relacionadas à esta produção. Também, nesta citação, estendo meu agradecimento ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Professor Doutor Vitor Hugo Valiati.

Meu obrigado também é direcionado à Associação Beneficente da Indústria de Santa Catarina – SATC, pelas horas cedidas para a realização das aulas e pela bolsa de estudos parcial. Assim, incluo meu agradecimento para todos os meus colegas de trabalho, principalmente para a Coordenadora das Oficinas de Talentos Educacionais Professora Cinara Gava Feltrin.

Além destes, registro minha gratidão ao Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE, à todos os meus colegas de trabalho, que me acolheram recentemente em mais um desafio profissional.

Contudo, agradeço aos alunos que já passaram pelas minhas aulas, pelo aprendizado que me possibilitaram ao longo da trajetória na educação.

“É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une”

Edgar Morin

TAXIDERMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA SUL CATARINENSE PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

RESUMO

A questão ambiental é um dos temas de maior relevância da atualidade, e a conservação da biodiversidade encontra-se extremamente alinhada à esta realidade. Entretanto, para que os ecossistemas sejam preservados, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias de sensibilização dos indivíduos, já que é a ação antrópica que origina seus principais impactos. Desta forma, este trabalho tem por objetivo relatar uma proposta prática de conservação da biodiversidade através da educação ambiental que utiliza animais silvestres taxidermizados, realizada na Escola Educacional Técnica – EDUTEK/SATC, em Criciúma, sul de Santa Catarina. Esta ideia foi iniciada por intermédio da oferta de uma oficina científica que desenvolve a técnica de taxidermia (manutenção da epiderme de vertebrados de acordo com as etapas: coleta, limpeza, retirada das vísceras, tratamento químico com bórax/alúmen e/ou formol, secagem e finalização artística) e que utiliza seu acervo em exposições monitoradas, oportunizando conhecimentos ecológicos referentes aos exemplares associados com elementos socioeconômicos e político-culturais. Neste sentido, a oficina de taxidermia confeccionou 34 espécimes de 26 espécies, que foram expostos em 08 eventos e obtendo 11 trabalhos publicados. Contudo, a oficina de taxidermia concretizou relevante coleção zoológica, que possibilitou a construção e a disseminação de saberes e práticas em prol da conservação da biodiversidade e da sustentabilidade.

Palavras-chave: Taxidermia. Educação ambiental. Coleções biológicas. Conservação da biodiversidade.

TAXIDERMY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: A PROPOSAL BY THE SOUTH OF SANTA CATARINA FOR BIODIVERSITY CONSERVATION

ABSTRACT

The environment issue is one of the most important matters nowadays, and the conservation of the biodiversity is totally in consonance with this reality. However, for the ecosystems to be preserved it is necessary to develop strategies that sensitize individuals as it is the anthropic action that causes the main impacts. Thus, this work has the aim to propose a biodiversity conservation practice through environmental education that uses wild animals that have been through taxidermy process which is performed at “Escola Educacional Técnica” – EDUTEK/SATC, in Criciúma, South of Santa Catarina. This idea started through the scientific workshop that develops the taxidermy technique (the skin maintenance of vertebrate animals according to the following steps: collecting, cleaning, removing the entrails, chemical treatment with borax/alum and/or formaldehyde, dryness and final embellishment). They use the collection in monitored exhibitions and provide ecological knowledge of the samples associated with socio-economic and politic-cultural elements. Therefore, the taxidermy workshop has made 34 samples from 26 specimen, that were exposed in 08 events and getting 11 publications. However, the taxidermy workshop made a relevant zoological collection that has provided the construction and the expansion of knowledge and practices because of the need to preserve the biodiversity and for the sustainability.

Key-words: Taxidermy. Environmental education. Biologic collections. Biodiversity conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fig. 01 – Esquema dos objetivos da educação ambiental para a sustentabilidade.....	27
Fig. 02 – Laboratório de Ciências do Ensino Fundamental.....	31
Fig. 03 – Laboratório de Biologia do Ensino Médio.....	31
Fig. 04 – <i>Leopardus tigrinus</i> atropelado.....	33
Fig. 05 – <i>Cerdocyon thous</i> em rodovia.....	33
Fig. 06 – <i>S. magellanicus</i> na zona litorânea.....	34
Fig. 07 – <i>A. australis</i> morto na costa catarinense.....	34
Fig. 08 – Etiqueta anexada aos exemplares com informações de tombamento.....	34
Fig. 09 – Mapa de regionalização de Santa Catarina.....	35
Fig. 10 – Mapa de localização geográfica do sul catarinense.....	36
Fig. 11 – Instrumentos de dissecação na bancada.....	36
Fig. 12 – Bórax e alúmen utilizados na secagem.....	36
Fig. 13 – <i>Leopardus tigrinus</i> em preparação.....	37
Fig. 14 – <i>S. magellanicus</i> descongelando.....	37
Fig. 15 – Incisão ventral para dissecação.....	38
Fig. 16 – Retirada de vísceras ventralmente.....	38
Fig. 17 – Pele totalmente isolada de vísceras.....	39
Fig. 18 – Molde de estopa e arame galvanizado.....	39
Fig. 19 – Preenchimento do exemplar e costura.....	39
Fig. 20 – Costura final da taxidermia.....	39
Fig. 21 – Acabamento artístico em <i>S. magellanicus</i>	40
Fig. 22 – Exposição de animais taxidermizados.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Espécies e quantidades confeccionados pela oficina de taxidermia.....	41
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera

CBD – Convenção da Biodiversidade

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica

EA – Educação Ambiental

ECO-92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Amb. e o Desenvolvimento

EDUTECH – Escola Educacional Técnica

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MEC – Ministério da Educação

MMA – Ministério do Meio Ambiente

SATC – Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina

SISBio – Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade

UNIBAVE – Centro Universitário Barriga Verde

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
DELIMITAÇÃO TEÓRICA	17
MATERIAL E MÉTODOS	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	48
ANEXOS	51

1. INTRODUÇÃO

Princípios de qualidade do meio ambiente são almejados por qualquer grupo humano, pois as condições ambientais influenciam diretamente a qualidade de vida da população. Por sua vez, esses princípios necessitam ser pautados pela visão técnico-científica e pela visão holística, ou seja, construídos de forma sustentável, onde todos os componentes que o congregam possam somar-se, e assim alcançando o equilíbrio desejado.

Entretanto, esse movimento favorável à vida - o ambiental - é relativamente recente. Como breve histórico podemos citar o termo ecologia, por exemplo, que foi “introduzido em 1866 pelo biólogo alemão Ernst Haeckel.” (PHILIPPI JR, ROMÉRIO e BRUNA, 2004, p. 32). Outro marco da causa ambiental é o livro “Primavera silenciosa” da americana Rachel Carson, que em 1962 alertou a mundo sobre os efeitos deletérios no campo, oriundos da revolução verde que acabara de chegar nas plantações agrícolas, configurando no espaço rural um local de colapso pela ação dos pesticidas. Para completar, em 1987 ocorreu a publicação do Relatório de Brundtland, culminando como o encerramento da reunião de nações ocorrida em Estocolmo - Suécia, em 1972, para discutir a questão ambiental. Mais recentemente, realizada no Rio de Janeiro - Brasil, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como RIO-92 ou ECO-92, marcou, como compromisso político mundial, a possibilidade de desenvolvimento com a valorização ambiental.

De maneira geral, as problemáticas ambientais tornaram-se de maior proporção e evidência porque a natureza era tida como uma fonte inesgotável de recursos, vista pelo olhar tradicional da economia clássica (FRANCO, 2001). Ao mesmo tempo, a ecologia era praticada no seu sentido estritamente naturalista, biológico, sem conexão com as outras esferas da visão complexa da realidade.

A apropriação dos recursos naturais, de maneira não planejada, ao longo dos anos, provocou aos ecossistemas e conseqüentemente à qualidade ambiental e de vida da população humana, uma série de desdobramentos negativos. O extrativismo, a redução de áreas verdes e paisagens, a caça ilegal e os diversos tipos de poluição ambiental (hídrica, edáfica, atmosférica, visual, sonora, etc.) são algumas das alterações que se caracterizam como verdadeiros desafios na vida moderna.

Porém, uma das maiores dificuldades que permeiam essa situação é a correta interpretação da questão ambiental, que deve ser pautada pela visão sistêmica, compreendida e mitigada por um enfoque interdisciplinar, baseado na totalidade de elementos que a compõe – ecológicos, econômicos, sociais, políticos e culturais. Esse paradigma, portanto, necessita do diálogo de saberes, ou seja, da articulação entre as diversas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, extremamente relacionada à questão ambiental, a educação surge como uma das ferramentas mais eficientes na busca da sustentabilidade, que tem como objetivo proporcionar a estabilidade entre a ecologia e as nuances antrópicas. Para tanto, Pedrini (1997, p. 32) é enfático, ao afirmar que “o que causa a degradação ambiental é, dentre outros motivos, a falta de educação ambiental.”

Mas para que possamos entender a forte sintonia entre a ecologia, a questão ambiental e a educação, Carvalho (2006, p. 51) nos auxilia:

A Educação Ambiental é parte do movimento ecológico. Surge da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações. Nesse sentido, podemos dizer que a EA é herdeira direta do debate ecológico e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente. A formulação da problemática ambiental foi consolidada primeiramente pelos movimentos ecológicos. Estes foram os principais responsáveis pela compreensão da crise como uma questão de interesse público, isto é, que afeta a todos e da qual depende o futuro das sociedades. [...] É em um segundo momento que a EA vai se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes.

Ainda, de acordo com a mesma autora, houve uma migração da palavra ecologia do vocabulário científico para representar questões em outros contextos, como os político-sociais, de crítica ao consumismo e à industrialização tradicional.

Percebe-se, de fato, que há uma estreita reciprocidade entre a ciência ecológica e a ambiental, no que se refere à epistemologia de ambos e às ações que podem desenvolver. Entretanto, a educação ambiental não pode ser confundida com ensino de ecologia, como reitera Guimarães (2000), porque aquela é constituída de abordagens não só naturalistas como o conceito ecológico, e sim de outras abordagens que envolvem a humanidade:

Para além da ecologização dos processos sociais, a resolução da problemática ambiental e a construção de uma nova racionalidade produtiva propõem a intervenção de um conjunto de processos sociais: a formação de uma

consciência ecológica ou ambiental, a transformação democrática do Estado que permita e apóie a participação direta da sociedade e das comunidades na auto-gestão e co-gestão de seu patrimônio de recursos, a reorganização trans-setorial da administração pública e a re-elaboração interdisciplinar do saber. (LEFF, 2007, p. 126).

Nessa perspectiva, mais direcionado à educação, Brasil (1997, p. 27), em seus parâmetros curriculares nacionais da educação assume que para os alunos construir uma visão da globalidade das questões ambientais

é necessário que cada profissional de ensino, mesmo especialista em determinada área do conhecimento, seja um dos agentes da interdisciplinaridade que o tema exige. A riqueza do trabalho será maior se os professores de todas as disciplinas discutirem e, apesar de todo o tipo de dificuldades, encontrarem elos para desenvolver um trabalho conjunto. Essa interdisciplinaridade pode ser buscada por meio de uma estruturação institucional da escola, ou da organização curricular, mas requer, necessariamente, a procura da superação da visão fragmentada do conhecimento pelos professores especialistas.

Desse modo, esta dissertação tem como objetivo geral relatar uma proposta prática voltada à conservação da biodiversidade, através de uma oficina de taxidermia e de suas produções para a educação ambiental, desenvolvida na Escola Educacional Técnica – EDUTEK/SATC, em Criciúma, sul de Santa Catarina. Para tanto, como técnica de redação utilizar-se-á relato de experiência ou relato de caso. Como objetivos específicos, destacam-se: diferenciar os tipos de coleções biológicas, científicas e didáticas; relacionar a educação ambiental e a sustentabilidade; caracterizar exposições zoológicas; quantificar espécies e exemplares agregados ao acervo e exemplificar a divulgação da prática através de eventos e publicações.

Nesse sentido, a produção e utilização de espécimes taxidermizados apresentam-se como ferramentas concretas na sensibilização dos cidadãos para a preservação ambiental, através da prática educativa que se consolida nas exposições desse acervo zoológico, já que se carece de recursos didáticos inovadores e atrativos para o ensino de ciências naturais. Partindo do pressuposto de que ninguém preserva o que não conhece, a divulgação científica em torno dos exemplares da fauna regional, representantes da Mata Atlântica, pode ser a motriz inicial para que haja tomada de decisão e ações em prol da biodiversidade.

Assim, na primeira parte desta dissertação apresentar-se-á a delimitação teórica que norteia a realização desta prática: conceitos de biodiversidade, coleções biológicas e

educação ambiental. Posteriormente, apresentar-se-á a metodologia da oficina de taxidermia: estrutura da instituição de ensino que realiza a atividade, o público-alvo e as etapas da técnica. Em seguida, relatar-se-ão os resultados e a discussão da oficina desenvolvida entre os anos de 2010 e 2012: acervo produzido, exposições e eventos científicos na qual a equipe da oficina participou. Por fim, as considerações finais farão um balanço da proposta, além de sugerir melhorias em projetos que unem taxidermia e educação ambiental.

2. DELIMITAÇÃO TEÓRICA

2.1. BIODIVERSIDADE: DA GENÉTICA AOS ECOSISTEMAS

Em um primeiro momento, a definição de biodiversidade para a maioria das pessoas se resume à variedade de espécies, o que também pode ser representada pela definição de riqueza (biológica) (BEGON, TOWNSEND e HARPER, 2007). Mas, considerando os conceitos mais modernos de biodiversidade e os inúmeros conhecimentos construídos ao longo das últimas décadas à respeito do tema, a definição de biodiversidade é mais abrangente.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2000, p. 09), a diversidade biológica significa:

variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

Assim, a diversidade biológica, ou biodiversidade, é um dos recursos renováveis mais importantes para que a biosfera se mantenha em equilibrada evolução e, baseando-se na sua totalidade, é formada por quatro componentes (MILLER JR, 2007, p. 48):

- Diversidade de espécies: número de espécies presentes em diferentes habitats;
- Diversidade ecológica: variedade de ecossistemas terrestres e aquáticos encontrados em determinada área da Terra;
- Diversidade genética: variabilidade de material genético presente em uma espécie ou população;

- Diversidade funcional: processos biológicos e químicos, tais como o fluxo de energia e a reciclagem da matéria, necessários para a sobrevivência das espécies, comunidades e ecossistemas.

De acordo com Marandino, Monaco e Oliveira (2010, p. 09), “com a assinatura da Convenção da Biodiversidade - CBD, na ECO 92, no Rio de Janeiro, [...] os países ganharam direito de propriedade sobre a biodiversidade em seu território”, tornando-os assim soberanos em atividades de utilização econômica, pedagógica e de pesquisa, entre outras. Além disso, os autores enfocam que os países

ganharam também, em contrapartida, novas responsabilidades derivadas dos três pilares da CBD: a preservação ambiental, a obrigação do uso sustentável da biodiversidade e o compartilhamento justo dos benefícios derivados da biodiversidade por todos os envolvidos nas cadeias produtivas.

Nessa perspectiva, cabe aos signatários da Convenção da Biodiversidade a promoção de políticas públicas que estimulem a investigação científica das espécies e a exploração racional das mesmas, além de, sobretudo, a proteção desta incalculável variedade de vida.

2.2. COLEÇÕES BIOLÓGICAS: DA PESQUISA AO ENSINO

O ato de agrupar, de posse, é muito presente na natureza humana. Desde o começo dos grandes deslocamentos migratórios da humanidade, os indivíduos procuravam trazer vestígios (recursos minerais, organismos ou partes desses, etc.) dos locais remotos de suas passagens. Foi assim que as metrópoles europeias começaram a acumular riquezas oriundas de suas colônias. Como a biodiversidade em alguns pontos de domínio europeu era vasta, muitas das espécies representantes dessa riqueza (viva ou morta) foram levadas às cidades potências, principalmente para fins ornamentais. Assim, é possível visualizar em alguns museus de ciências naturais pelo mundo, que alguns membros da sociedade daquele contexto caracterizavam poder pela utilização, por exemplo, de um chapéu confeccionado por determinada ave rara e exuberante, que era sacrificada em benefício estético de alguns nobres. Outro exemplo, que resiste aos dias atuais, é a matança de mamíferos, para a confecção de estolas e casacos de pele, transmitindo a ideia de luxo e de distinção econômica, em detrimento da questão

ambiental. Desse modo, foi com a necessidade de agrupar, de contrair, de possuir o diferente, que as coleções biológicas começaram a se estruturar.

De acordo com o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2010, p. 175), uma coleção é denominada como o “conjunto ou reunião de objetos da mesma natureza ou que têm qualquer relação entre si”. Sendo uma coleção o agrupamento de objetos, uma coleção biológica consiste na reunião de diversos seres vivos, que por intermédio de técnicas específicas são preservados e organizados. Zaher e Young (2003, p. 25) comentam que

A importância das coleções científicas, mantidas especialmente nos museus de história natural, é inegável. Existem coleções de história natural em quase todos os países do mundo em que as ciências biológicas são consideradas de primeira importância para o desenvolvimento social. Algumas dessas coleções são de abrangência mundial, abrigam dezenas de milhões de exemplares e têm um fluxo de visitação ininterrupto de biólogos, ambientalistas e outros pesquisadores que necessitam consultar o seu acervo. As coleções científicas constituem, de fato, uma fonte crucial de informação para todos os que, por sua atividade, têm contato com seres vivos. Isto envolve áreas estratégicas de atuação governamental, como a gestão do meio ambiente, a pesquisa agrônômica, médica ou farmacêutica que, por sua vez, tem implicações sérias em todos os níveis da sociedade.

Entretanto, para que ocorra a distinção entre uma coleção científica e uma didática, a Instrução Normativa 154 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (BRASIL, 2007) em seu Artigo 3º define:

I – coleção biológica científica: coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*;

II – coleção biológica didática: coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, a escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação;

III – coleção biológica: coleção de material biológico testemunho constituída com o objetivo de gerar e subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, bem como promover a cultura, a educação e a conservação do meio ambiente. Excetuam-se as coleções vivas abrigadas por jardins zoológicos, criadouros, aquários, oceanários, biotérios, centros de triagem, reabilitação ou recuperação de animais, assim como os viveiros de plantas;

IV – coleção biológica particular: coleção de material biológico representativo da diversidade biológica, devidamente tratado, conservado e documentado, mantida por pessoa física ou jurídica de direito privado, exceto

por instituições científicas, que vise a conservação *ex situ* ou fornecer subsídios à pesquisa científica ou atividades didáticas;

Assim, distinguindo-se nos padrões de normatização e utilização, as coleções biológicas representam importante destaque nos espaços em que são desenvolvidas, sejam esses científicos ou didáticos.

Nessa perspectiva, para a constituição desse acervo, distintas técnicas podem ser empregadas, entre elas:

- Taxidermia: trata-se da conservação à seco da forma da epiderme de vertebrados, através da utilização de produtos químicos;
- Herborização: trata-se da produção de amostras vegetais (exsicatas) prensadas por intermédio da desidratação;
- Diafanização: trata-se da técnica de descoloração de vertebrados, através de produtos químicos, com o intuito de destacar o esqueleto e/ou cartilagens;
- Via úmida: trata-se da conservação de material biológico preparado em solução formalina 10% e posteriormente conservado em álcool 70%;
- Osteotécnica: trata-se da limpeza (física, química ou larval) de ossos de vertebrados, procurando isolar integralmente o esqueleto;
- Incrustação: trata-se da conservação de material biológico de pequenas dimensões em resina acrílica;
- Secagem: trata-se do processo de simples secagem de material biológico (especialmente artrópodes) conservado com produtos químicos;
- Infiltração em parafina: trata-se da imersão de material biológico limpo em parafina e posterior injeção em seu interior.

Essas atividades, por serem práticas, somam-se à outros métodos ou técnicas pedagógicas (pesquisas, aulas de campo, debates, etc.) para diversificarem o ensino, e

com isso, contribuindo para a maior atenção e interação dos educandos. O ensino tradicional não contempla essas características, estagnando os discentes à constante audição.

Nessa perspectiva, as atividades experimentais (quando corretamente planejadas e orientadas) no ensino de diversos conteúdos das ciências naturais podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes, pois possibilitam a formulação, elaboração e comparação de hipóteses (CAMPOS e NIGRO, 1999), além de tornar mais palpável o assunto abordado teoricamente.

Apresentando conceito similar aos das coleções biológicas, uma coleção zoológica “agrupa de forma organizada, amostras de populações animais, partes ou produtos destes e dados associados a estas peças [...]” (FRANCO, 2002, *in* AURICCHIO e SALOMÃO, 2002, p. 284). O referido autor ainda destaca que as coleções didáticas são formadas, geralmente, por exemplares sem procedência, excedentes ou danificados, inapropriados para a incorporação em uma coleção científica.

Desse modo, as coleções zoológicas didáticas disponibilizam aos estudantes o contato concreto com o objeto de estudo, permitindo, também, o desenvolvimento de ações nos laboratórios envolvendo educadores, monitores e educandos na consolidação do acervo escolar. Portanto, essas coleções necessitam de reposição periódica e refletem o comprometimento de profissionais curadores, como expressam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 122):

Diferentemente da coleção científica, as coleções didáticas tem curta duração, uma vez que seu manuseio constante provoca danos, e, por conta disso, requerem renovação permanente, o que, em uma perspectiva histórica, não constitui um processo trivial diante do conjunto de atividades que os docentes tem de desempenhar.

Além disso, incorpora-se às possibilidades das coleções zoológicas o enfoque da sustentabilidade (ZAHER e YOUNG, 2003), oportunizando nos educandos a reflexão acerca das questões ambientais.

2.3. EXPOSIÇÕES E MUSEUS: DO ISOLADO AO DIORAMA

As metodologias de exposições de acervos biológicos em centros e museus de ciências ou de história natural tem ganhado importante desenvolvimento nos últimos

anos. Cazelli, Gruzman, Jacobucci e Marandino tem se dedicado ao estudo das maneiras em que os museus e centros de ciências ou história natural se comunicam com o público.

Basicamente, os exemplares que compõem acervos de coleções zoológicas podem ser expostos através de duas formas:

- Exposição isolada: os exemplares são fixos em pequenas bases ornamentadas ou são desassociados de qualquer suporte. O foco é o próprio animal, já que não se tenta recriar demais elementos em seu entrono. Esta maneira possibilita uma melhor visualização e análise morfofisiológica, pois sua conformação fica mais evidente. Pode-se proteger o acervo em vitrines.
- Exposição em dioramas: os exemplares são fixos em cenários que tentam recriar o habitat natural das espécies. O foco é o conjunto, já que se tenta simular demais elementos em seu entorno (plantas, galhos, pedras, água, etc.). Essa maneira possibilita uma melhor visualização e análise ecológica, pois as relações entre biota e abiota ficam presumidas. Podem-se recriar ecossistemas em vitrines de dimensões grandes.

O que necessita ser explícito nas exposições, indiferentemente se isolada ou em dioramas, são as informações referentes às espécies: nome científico, nomes populares, distribuição geográfica, dieta alimentar, reprodução, hábitos de comportamento, curiosidades. É imprescindível que essas informações estejam em letra legível e em tamanho atraente e é recomendável, na atualidade, que estejam em outros idiomas também (em inglês e espanhol, além do português como língua base).

É importante salientar que, na maioria dos casos, os centros e museus de ciências ou história natural espalhados pelo mundo adotam, para a exposição de suas coleções, apenas uma maneira de exposição. Entretanto, para entendermos a trajetória de evolução da ciência e comunicação museais vejamos, de acordo com Gruzman e Siqueira (2007) como estas instituições se organizaram ao longo do tempo:

- Museus de 1ª Geração: foram provavelmente iniciados no período do Renascimento e constituíam-se de coleções particulares, dispostas de maneira aleatória, a fim de reunir objetos variados e de acesso de poucos.

- Museus de 2ª Geração: entre os séculos XVII e XVIII, essas coleções aumentavam em número e em diversidade, tornando-se necessário o aumento dos espaços, porém ainda de acesso seletivo;
- Museus de 3ª Geração: no final do século XVIII os museus se tornaram públicos, com atividades voltadas para preservação, conservação e classificação;
- Museus de 4ª Geração: no século XIX, o aspecto educativo fica emergente, porém ainda havendo maior valorização do acervo do que na comunicação com o público;
- Museus de 5ª Geração: no início do século XX a vertente educativa dos museus valoriza a aproximação entre a sociedade e a ciência, possibilitando a interação física com os visitantes;
- Museus de 6ª Geração: à partir da II Guerra Mundial, os museus oportunizam maior interação com o público, característica atual desempenhada pelo uso da informática e tecnologia nas exposições.

2.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DO CURRÍCULO À SUSTENTABILIDADE

Caracterizando-se como uma das questões mais importantes da vida moderna, a temática do meio ambiente possui o desafio de integrar o homem e a natureza, sem que haja algum desequilíbrio entre ambos. Para tanto, as mais diversas ciências articulam-se como indispensáveis parceiras na busca de uma interpretação para a complexidade ambiental, sobretudo na educação.

2.4.1. Sustentabilidade: o desafio do desenvolvimento

Objetivando possibilitar uma nova visão entre as variáveis ecológicas, socioeconômicas e político-culturais, a sustentabilidade surge, atualmente, como um

dos paradigmas fundamentais para a cidadania planetária. Trata-se de uma perspectiva originada pelas abordagens dicotômicas entre a natureza e a sociedade.

Relacionada com o conceito de manutenção, a sustentabilidade pode ser compreendida a partir do seguinte exposto:

[...] é a capacidade dos diversos sistemas da Terra, incluindo as economias e sistemas culturais humanos, de sobreviverem e de adaptarem às condições ambientais em mudança. (MILLER JR, 2007, p. 03).

Vale ressaltar que algo qualificado como ambiental refere-se ao meio ambiente, e que sua aplicação não contempla somente a dimensão biológica, técnica. Logo, a totalidade do significado de um elemento que é ambiental transpassa a idéia naturalista e é necessariamente composto pelas interfaces da sociedade.

Desse modo, para contribuir com tal condição, sustentável, deve-se ter obrigatoriamente a percepção do capital natural e social, viabilizando mudanças de pensamento e práticas efetivas em prol desse equilíbrio.

Uma outra definição similar, porém mais complexa, se refere à sustentabilidade da seguinte forma, de acordo com Montibeller Filho (2007, p. 104):

O conceito de sustentabilidade pode ser expresso como a capacidade de reproduzir em perspectiva sincrônica e diacrônica ou para as atuais e futuras gerações, padrões de qualidade de vida socialmente aceitáveis.

Portanto, a sustentabilidade origina um novo modelo de desenvolvimento, questionando alguns posicionamentos do modelo atual constituído pelo capitalismo. Assim, não podemos interpretar o desenvolvimento econômico como uma variável quantitativa, como crescimento, pois esse está geralmente relacionado às problemáticas ambientais. Desenvolvimento deve ser entendido, para ter fundamento epistemológico, como evolução ou melhora. Assim, o sustentável estaria qualificando um desenvolvimento condizente com seu propósito.

2.4.2. Educação ambiental: a transformação dos cidadãos

Uma educação, para ser ambiental, também considera a visão multirrelacional das dimensões presentes na interpretação do meio ambiente. Trata-se, então, de uma educação comprometida com a formação integral dos sujeitos e com a ética da vida:

Uma educação de fato ambiental deve – além de considerar o valor intrínseco da vida [...] – discutir os aspectos éticos das trajetórias e “prioridades” que determinados ramos da ciência tomam, mostrando os interesses subjacentes a elas. (BRÜGGER, 2004, p. 104).

[...] a educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos e as cidadãs para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadanias (nacional e planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. (REIGOTA, 2009, p. 14).

Apesar de a definição abranger a sua complexidade, a educação ambiental ainda é confundida com o ensino de ecologia, ressaltam Guimarães (2000), baseada apenas em informações naturalistas. Porém, atualmente, a educação ambiental apresenta-se como uma educação transformadora, que pretende oportunizar ao sujeito uma real mudança no seu agir.

Também denominada de crítica, a educação ambiental necessita não se restringir somente ao campo teórico dos conhecimentos. Crítica é a educação ambiental que interroga a desarmonia, e que, acima de tudo, proporciona ações eficientes para a melhora da qualidade do ambiente e conseqüentemente da vida:

A Educação Ambiental não atua somente no plano das idéias e no da transmissão de informações, mas no da existência, em que o processo de conscientização se caracteriza pela ação com conhecimento, pela capacidade de fazermos opções, por se ter compromissos com o outro e com a vida. (LOUREIRO, 2006, p. 28).

Sendo a educação ambiental uma educação totalizante, que se vale de distintas áreas do conhecimento, a interdisciplinaridade torna-se elemento imprescindível nas atividades pedagógicas referentes à ela. A interdisciplinaridade pode ser compreendida, de acordo com Carvalho (2006, p. 121) como a intersecção entre os campos científicos, ou seja, como o diálogo de saberes:

[...] A interdisciplinaridade, por sua vez, não pretende a unificação dos saberes, mas deseja a abertura de um espaço de mediação entre conhecimentos e articulação de saberes, no qual as disciplinas estejam em situação de mútua coordenação e cooperação, construindo um marco

conceitual e metodológico comum para a compreensão de realidades complexas.

Por sua vez, a percepção interdisciplinar da realidade, que é complexa, propiciaria a análise integral de suas problemáticas. Através dessa interação de disciplinas possibilita-se uma prática contextualizada, oriunda da construção coletiva dos educadores:

Para que os alunos construam a visão da globalidade das questões ambientais é necessário que cada profissional de ensino, mesmo especialista em determinada área do conhecimento, seja um dos agentes da interdisciplinaridade que o tema exige. A riqueza do trabalho será maior se os professores de todas as disciplinas discutirem e, apesar de todo o tipo de dificuldades, encontrarem elos para desenvolver um trabalho conjunto. Essa interdisciplinaridade pode ser buscada por meio de uma estruturação institucional da escola, ou da organização curricular, mas requer, necessariamente, a procura da superação da visão fragmentada do conhecimento pelos professores especialistas. (BRASIL, 1998, p. 193).

Desse modo, inserida nos processos pedagógicos, a educação ambiental agrega incontestável abordagem na formação dos sujeitos, contribuindo na tomada de decisões locais que, ao se unir com as partes, alcança a esfera global, e sendo o educativo um dos espaços estratégicos para seu desenvolvimento.

2.4.3. Educação e meio ambiente: um contexto sustentável

Até então, apresentou-se o conceito de sustentabilidade, sendo um modelo de desenvolvimento que anseia uma nova posição da sociedade perante a natureza. Também, representou-se a educação ambiental como processo de formação integral do cidadão, já que orienta-se pelas dimensões ecológicas, socioeconômicas e político-culturais:

Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais. Evidentemente, a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para isso. (BRASIL, 1998, p. 181).

A partir disso, torna-se claro observar que a educação ambiental constitui-se como uma das principais ferramentas para viabilizar a sustentabilidade, como indica a Figura 01:

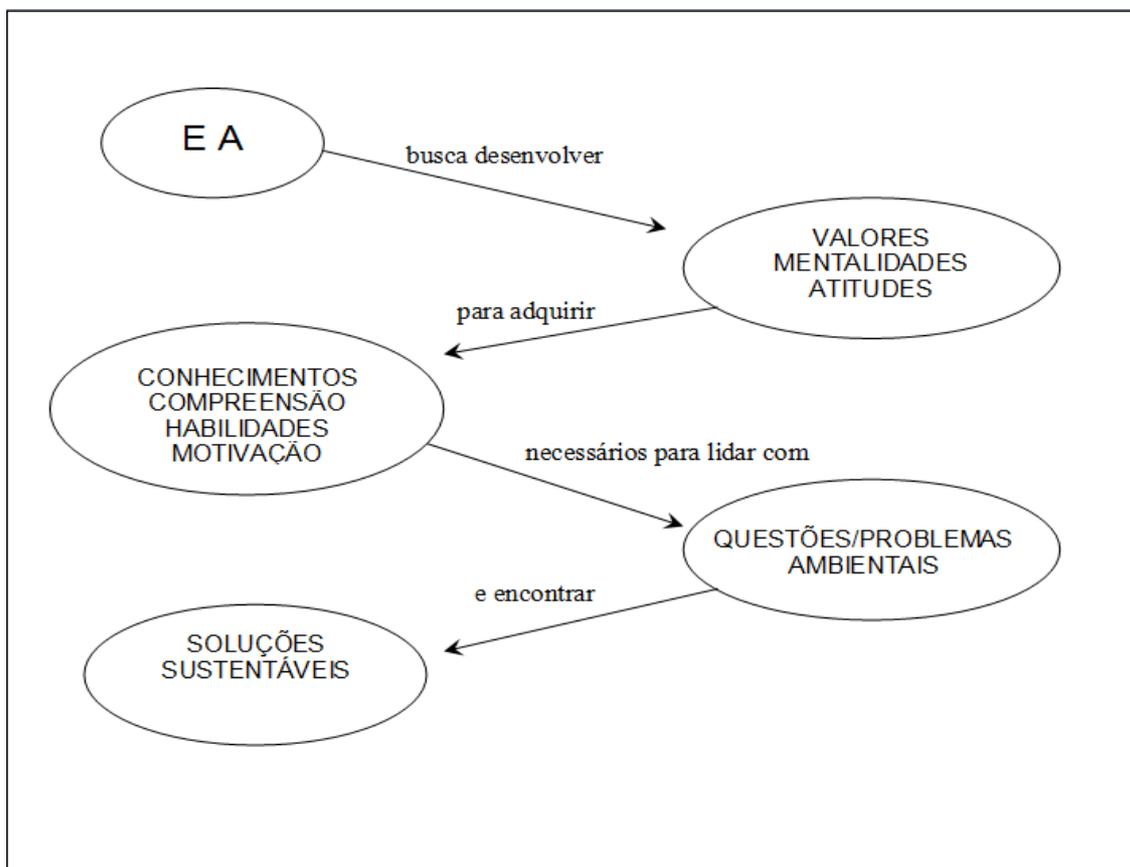


Figura 01: Esquema dos objetivos da educação ambiental para a sustentabilidade. Adaptado de Dias (2004).

Percebe-se, por essa compreensão, que o patamar sustentável da vida pode ser alcançado com o estabelecimento de uma nova postura, por parte da população, postura esta predominantemente prudente do ponto de vista ecológico, igualitária do ponto de vista social, viável do ponto de vista econômico e plural do ponto de vista político-cultural:

Cabe à Educação Ambiental gerar um sentido de responsabilidade social e planetária que considere o lugar ocupado pelos diferentes grupos sociais, a desigualdade no acesso e uso dos bens naturais e nos efeitos desse processo, as diferentes culturas e modos de entender a ameaça à vida no planeta, problematizando as ideologias e interesses existentes por trás dos múltiplos modelos de sociedades sustentáveis que buscam se afirmar no debate ambientalista. (LOUREIRO, 2006, p. 58).

Contudo, a sustentabilidade apresenta-se como um estágio de desenvolvimento na qual o homem e a natureza conseguem interagir de maneira harmônica, proporcionando uma efetiva melhora para o ambiente físico e para a qualidade de vida. A educação ambiental, crítica e emancipatória, é um processo de formação e transformação integral dos sujeitos, que por intermédio do ensino escolar, oportuniza a reflexão e a sensibilização dos cidadãos em relação às problemáticas que envolvem a sua complexidade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DA INSTITUIÇÃO

3.1.1. Histórico

Na década de 50, a cidade de Criciúma era tipicamente operária e apresentava um angustiante problema político social. Principalmente no ramo de carvão mineral, a situação era crítica, pois faltava sensibilização e mão-de-obra qualificada, o que comprometia regionalmente a qualidade de vida e bem estar dos cidadãos. (SATC, 2012).

Sem auxílio governamental, as empresas carboníferas sentiam-se impotentes, já que percebiam o agravamento local. Impactados por essa situação, os produtores de carvão mobilizaram-se em prol de uma causa única: criar um espaço de formação profissional. Assim, por iniciativa da indústria carbonífera de Santa Catarina, no dia 02 de maio de 1959, foi criada a SATC - Sociedade de Assistência aos Trabalhadores do Carvão, com foco na preparação de mão-de-obra qualificada e especializada, além da assistência social.

Em 10 de abril de 1963 a Escola Industrial era inaugurada, dando início aos cursos de aprendizagem industrial, em parceria com o SENAI. Em 1969, intitulada de Escola Técnica General Osvaldo Pinto da Veiga, dava-se início aos cursos técnicos, que até hoje forma profissionais capacitados para atender as demandas locais, estaduais e nacionais. (SATC, 2012).

Na atualidade, a SATC, agora chamada de Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina, instituição filantrópica, comunitária e sem fins lucrativos é um segmento da indústria carbonífera, pois recebe investimentos da mesma para sua manutenção, além das mensalidades dos alunos. Sua qualidade do ensino é comprovada pelas seis mil matrículas que ocorrem anualmente, cuja finalidade é: prestar assistência técnica e educacional, entre outras, para a comunidade em geral. Ainda, a SATC oportuniza aos seus alunos e colaboradores atendimento odontológico, técnico de enfermagem, profissional de psicologia e assistência social. (SATC, 2012).

Desde 1959 a instituição vem melhorando sua organização administrativa. Em 2008, configurou-se em um novo organograma, atendendo ao mercado, contemplando duas grandes áreas principais: A SATCEDU, composta pela Escola Educacional Técnica (EDUTECH), Extensão (ESATC), Faculdade (FASATC) e Unidade de Idiomas (UDI) e a SATCTEC, com os laboratórios Laboratório de Análises e Ensaio de Carvão (LAEC), Laboratório de Análises Químicas e Ambientais (LAQUA), Laboratório de Metrologia (LAMETRO), Centro Tecnológico de Carvão Limpo (CTCL) e Incubadora (ISATC).

Atualmente, possuindo cerca de sete mil alunos e 650 colaboradores, o campus possui uma área total de 550.000 m², sendo 33.000 m² de área construída. Seus 60 laboratórios possuem equipamentos de nível tecnológico avançado. São 83 salas de aula, biblioteca com 30 mil títulos, complexo esportivo com dois ginásios cobertos, dois campos de futebol e pista de atletismo.

3.1.2. Laboratório

A Oficina de Taxidermia iniciou suas atividades em 2005 no Laboratório de Biologia do Ensino Médio, localizado no prédio do respectivo nível de ensino (Sede III - EDUTECH), como uma maneira de constituir materiais didáticos biológicos para as aulas de ciências naturais. Não se tinha ideia de que se começava um grande projeto e que se atrairia a atenção de tantos alunos. Era uma atividade de voluntariado docente, em período posterior à aula vespertina, pois não se era contabilizado como horas de trabalho, já que o empenho era tido como uma doação à educação científica e como uma realização pessoal. Originalmente, esse laboratório serviu para os educadores envolvidos confeccionarem os primeiros exemplares do acervo.

O grupo, que se encontrava sem periodicidade exata conforme a disponibilidade coletiva era, então, composto pela educadora de Biologia do Ensino Médio Sônia Formanski Pavei, pela educadora de Ciências do Ensino Fundamental Zenaide Paes Topanotti e pelo educador de Educação Ambiental do Ensino Fundamental Ismael Dagostin Gomes. Primeiramente, no mês de agosto do citado ano, recolheu-se um graxaim-do-mato, que foi acondicionado no freezer do refrigerador do citado laboratório. Simultaneamente, coletou-se a carcaça de uma tartaruga-verde, aparentemente sem marcas ou ferimentos, que também foi acondicionada em temperatura negativa. Por fim, um furão-pequeno atropelado também fez parte das primeiras coletas. Esses exemplares foram taxidermizados com a utilização de solução de formaldeído, e caracterizaram-se, na verdade, como experimentos, porque não se tinha formação complementar específica na área.

Embora, a prática tenha sido realizada de maneira, pode-se dizer, amadora, o resultado foi extremamente satisfatório, haja vista a repercussão que os animais expostos provocaram. Esse efeito, no final do ano letivo, motivou a equipe pedagógica a planejar uma oficina para o próximo ano.

Em 2006, oportunizou-se aos alunos a participação efetiva na oficina, sendo que nesta época, as atividades foram desenvolvidas no Laboratório do Ensino Fundamental (Figura 02), localizado no prédio do referido ciclo de ensino (Sede I – EDUTECH). Nessa fase, a maioria dos participantes era oriunda dos Anos Finais do Ensino Fundamental (EF II). Os encontros ocorriam quinzenalmente, pois era o tempo apropriado para a cura e/ou secagem dos espécimes iniciados e/ou finalizados, respectivamente.

No decorrer de 2008, até o ano de 2012, a oficina de taxidermia passou a ser desenvolvida no Laboratório de Biologia (Figura 03), por ter maiores condições estruturais e de equipamentos para a execução da técnica. Esse laboratório era equipado com bancadas de pedra, freezer para acondicionamento de exemplares e balcão com instrumentação necessária. Além disso, o espaço oferecia as condições de biossegurança corretas, tanto no aspecto de proteção individual, de segurança coletiva e de descarte correto dos resíduos gerados pela oficina.

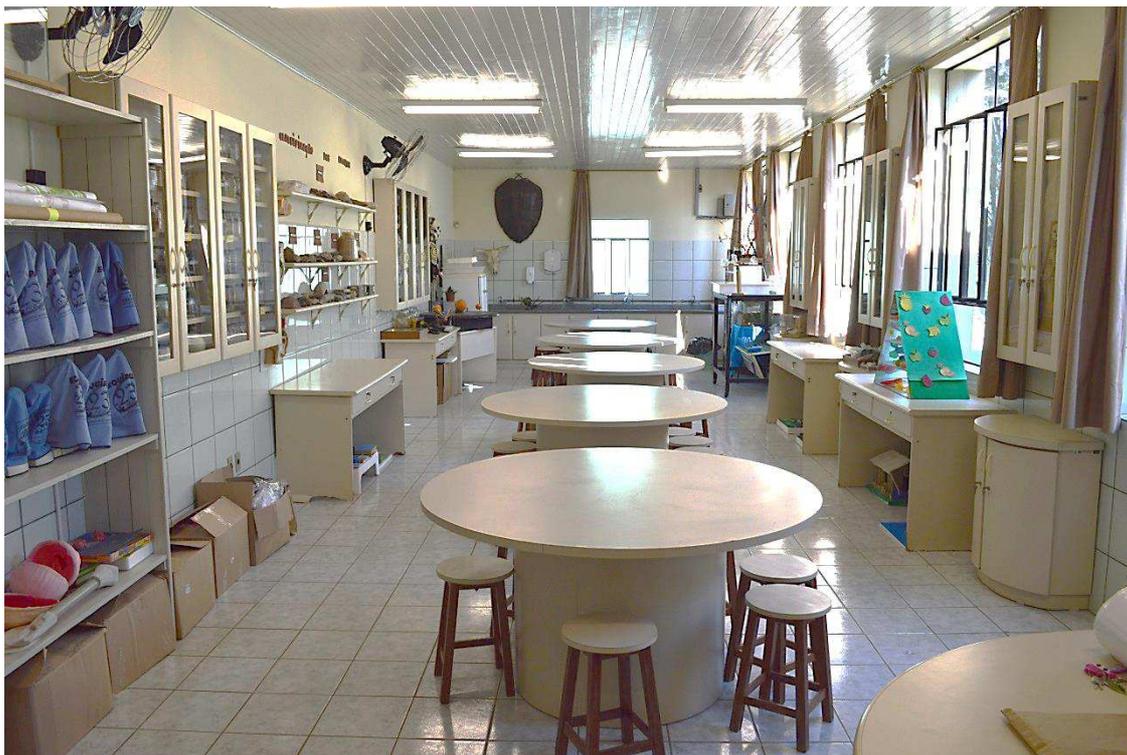


Figura 02: Laboratório de Ciências do Ensino Fundamental (Sede I – EDUTEC).

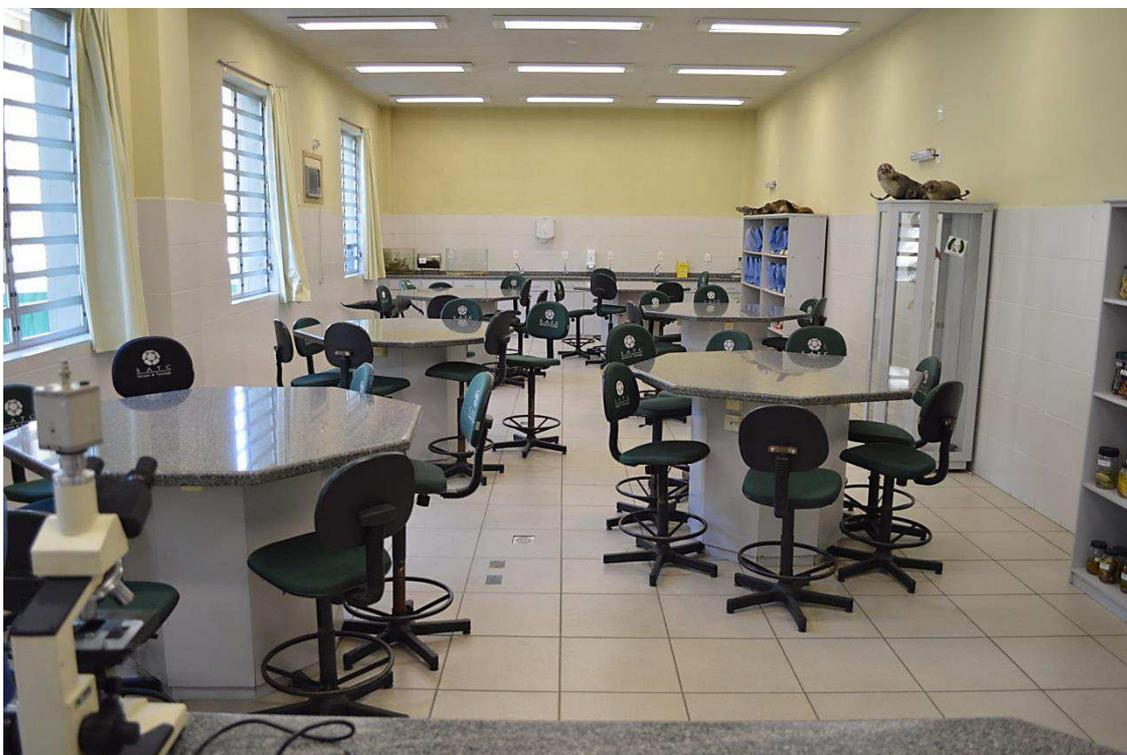


Figura 03: Laboratório de Biologia do Ensino Médio (Sede III – EDUTEC).

3.2. DO PÚBLICO ALVO

A Oficina de Taxidermia foi oportunizada com o objetivo geral de estimular o desenvolvimento científico dos alunos. Como objetivos específicos destacaram-se: promover a interdisciplinaridade e a integração escolar; efetivar o uso dos laboratórios científicos; aumentar a oferta acadêmica da instituição; concretizar um museu de ciências naturais; estudar a morfologia e a fisiologia animal; desenvolver a taxonomia animal; compreender processos químicos; proporcionar a consciência ambiental.

A oferta da oficina de taxidermia ocorreu para todos os alunos matriculados nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da Educação Básica da EDUTECH. As informações de inscrição e de características da oficina eram publicadas nos murais institucionais e no site, sendo que a divulgação também ocorria no sistema de sonorização da escola.

3.3. DO PROCESSO

Processos de preparação de material biológico vêm sendo criados, aperfeiçoados e aplicados desde os primórdios da civilização (AURICCHIO e SALOMÃO, 2002), e entre eles destaca-se a taxidermia.

De acordo com Soares (2005, 453), a taxidermia é a “arte de empalhar animais mortos, dando-lhes a aparência de vida, com a preservação de seu aspecto externo.” Em outras palavras, pode-se defini-la como uma prática que objetiva reproduzir espécies vertebradas utilizando técnicas de manutenção de sua pele, valendo-se de conhecimentos científicos e artísticos.

A taxidermia para fins investigativos recebe a designação de científica, sendo desenvolvida principalmente em instituições de pesquisa. Caracteriza-se pela disposição linear da pele, sem reproduzir a dimensão e a postura da espécie, ficando resguardada em espaço acondicionado e ao acesso de pesquisadores. Por sua vez, a taxidermia destinada para fins didáticos, exemplificada neste trabalho, é denominada de artística, encontrada geralmente em escolas, museus e exposições de âmbito pedagógico. Nesse caso, prima-se por reproduzir a dimensão e postura da espécie, permitindo o contato manual com o público, o que requer, ao longo do tempo, reposição do acervo.

Os exemplares utilizados no processo de taxidermia foram geralmente oriundos de rodovias (HJORTAA, 1986), vitimados por atropelamentos (Figuras 04 e 05). No caso de animais marinhos, a condição de vítima pode ocorrer pelas alterações ambientais adversas (perturbações antrópicas, impactos pesqueiros) ou estresse físico (Figuras 06 e 07). Ainda, receberam-se doações de órgãos públicos de defesa e monitoramento ambiental, mediante encaminhamento de ofício de solicitação (Anexo I), sendo que os espécimes, não vivos, seriam originados da caça ilegal ou de cativeiros desautorizados. De acordo com a Instrução Normativa 154 do IBAMA (BRASIL, 2007), em seu Artigo 26, o “recolhimento e o transporte de animais encontrados mortos, para aproveitamento científico ou didático, poderão ser feitos por qualquer cidadão na ausência de autorização desde que os animais sejam destinados a instituição científica.” Além, disso, o mesmo documento instrui que as instituições científicas devem informar o IBAMA por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO. Entretanto, o registro das coleções biológicas, via SISBIO - IBAMA, está em implementação desde 2006, o que impossibilita o credenciamento e a mediação das informações entre as partes.



Figura 04: *Leopardus tigrinus* atropelado.



Figura 05: *Cerdocyon thous* em rodovia.



Figura 06: *S. magellanicus* na zona litorânea.



Figura 07: *A. australis* morto na costa catarinense.

No recebimento desses exemplares, procedeu-se o registro em livro tombo e em meio digital, além da confecção da etiqueta de identificação (Figura 08) contendo: nome da coleção/laboratório/museu, código de identificação, nome científico, nomes populares, família, nome do coletor, data e local de coleta (com coordenadas geográficas, se possível).

	<p>ESCOLA EDUCACIONAL TÉCNICA – SATC LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA</p>
<p>NÚMERO:</p>	<p>NOME CIENTÍFICO:</p>
<p>DATA:</p>	<p>NOME POPULAR:</p>
<p>LOCAL:</p>	<p>OBSERVAÇÕES:</p>
<p>COLETOR:</p>	

Figura 08: Etiqueta anexada aos exemplares com informações de tombamento na coleção.

Vale ressaltar que, nesse caso, os espécimes foram todos encontrados na região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera de Santa Catarina – AMREC (Figuras 09 e 10), da qual fazem parte: Balneário Rincão (11.136 habitantes e área de 57,88 Km²), Cocal do Sul (15.376 habitantes e área de 71,21 Km²), Criciúma (195.614

habitantes e área de 235,63 Km²), Forquilha (23.183 habitantes e 181,92 Km²), Içara (45.238 habitantes e área de 236,00 Km²), Lauro Muller (14.483 habitantes e área de 270,51 Km²), Morro da Fumaça (16.364 habitantes e área de 82,94 Km²), Nova Veneza (13.581 habitantes e área de 293,54 Km²), Orleans (21.599 habitantes e área de 549,83 Km²), Siderópolis (13.137 habitantes e área de 262,72 Km²), Treviso (3.585 habitantes e área de 157,67 Km²) e Urussanga (20.356 habitantes e área de 240,48 Km²). (Fonte: IBGE, 2012 *apud* AMREC, 2012).



Figura 09: Mapa de regionalização de Santa Catarina (Adaptado de EPAGRI, 2012).

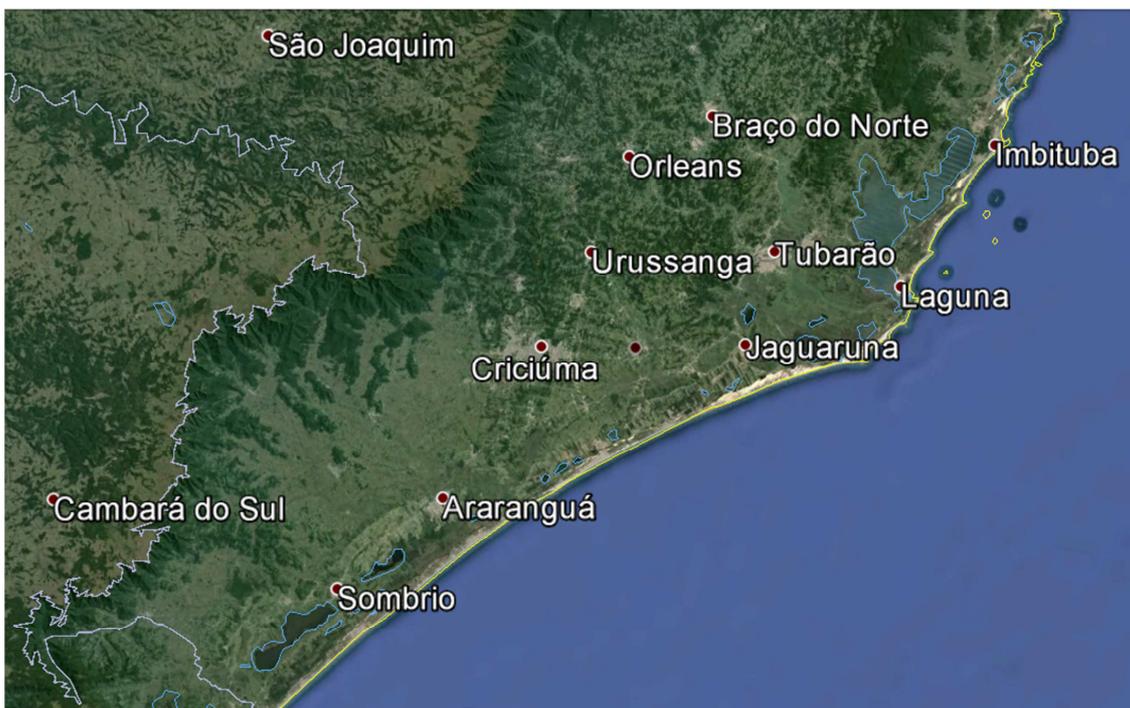


Figura 10: Mapa de localização geográfica do sul catarinense (Adaptado de GOOGLE, 2012).

Para a aplicação do processo foi recomendado utilização de jaleco, luvas, máscaras e óculos de proteção por parte da equipe de taxidermistas e auxiliares, e que o mesmo fosse praticado em laboratórios científicos, equipados com infraestrutura apropriada para acondicionamento, limpeza e descarte do material biológico, além de garantir requisitos sanitários.

Sobre a bancada de trabalho, dispuseram-se os utensílios e objetos que foram utilizados no processo (Figuras 11 e 12), proporcionando agilidade na execução das etapas. Também esteve disponível um recipiente para os restos animais que foram descartados.



Figura 11: Instrumentos de dissecação na bancada.



Figura 12: Bórax e alúmen utilizados na secagem.

Com o exemplar descongelado e limpo (Figuras 13 e 14), fez-se uma incisão com o bisturi no abdômen (Figura 15), aproximadamente do externo até região anal (GONZÁLEZ, 2003). Foi através dessa incisão que se deu a retirada das vísceras e dos ossos de mamíferos, aves e répteis. Para peixes a incisão ocorreu da base da cabeça até a área anal.



Figura 13: *Leopardus tigrinus* em preparação.



Figura 14: *S. magellanicus* descongelando.

Em seguida, com o auxílio do bisturi e de pinças, iniciou-se a separação da pele do animal, procurando ter cuidado para não romper os órgãos abdominais (AURICCHIO e SALOMÃO, 2002). Após o destaque total da pele na região ventral do espécime (Figura 16), seguiu-se com o corte dos ductos genitais e anal. Ao encontrar os membros posteriores, procurou-se desnudá-los, realizando, com o uso do alicate ou de tesoura, a sua desarticulação. Mantiveram-se as patas ou nadadeiras integralmente, sendo que as mesmas foram tratadas com formol. No caso de animais com calda, e se a mesma fosse de espessura mediana ou alta, retirou-se a estrutura adiposa, muscular e óssea. Em espécies com calda de baixa espessura, aplicou-se somente formol.



Figura 15: Incisão ventral para a dissecação.



Figura 16: Retirada de vísceras ventralmente.

Subsequentemente, prosseguiu-se com a retirada da epiderme na parte anterior do exemplar, realizando a desarticulação dos seus membros, igualmente descrito para os posteriores. Novamente mantiveram-se as patas, asas ou nadadeiras. Nos mamíferos, o crânio foi destacado do corpo na região da garganta e cuidadosamente separado da pele. Após sua remoção, o crânio foi totalmente limpo com o auxílio de pinças, restando unicamente a parte óssea. Em aves o crânio não foi retirado (HJORTAA, 1986), assim como em peixes e répteis, e recebeu limpeza extrema. Com a epiderme completamente isolada (Figura 17), realizou-se a etapa química. Auricchio e Salomão (2002) sugerem a imersão da pele em álcool comercial por um período de no mínimo 30 minutos (podendo permanecer no escuro até alguns anos). Além disso, pôde-se realizar tratamento com formol das partes que apresentaram início de perda dos pelos, penas ou escamas. Porém, para que o curtimento ocorresse de maneira eficaz, posteriormente a retirada do álcool, a face interna da pele foi revestida com mistura de bórax e alúmen em iguais proporções (GONZÁLEZ, 2003), o que garantiu inércia à ataques de microorganismos, insetos e demais pragas. Após a realização da etapa química, ocorreu a confecção do molde corporal, baseado na carcaça remanescente. O molde (Figura 18) foi confeccionado com arame galvanizado envolto com estopa (HJORTAA, 1986), podendo haver uso de materiais alternativos (garrafas plásticas, papéis residuais de fotocopiadoras, etc). Também pode ser confeccionado através de bloco de isopor, com algodão, acrílico, entre outros.



Figura 17: Pele totalmente isolada de vísceras.



Figura 18: Molde de estopa e arame galvanizado.

Nos membros de locomoção e na cauda, quando presentes, introduziu-se arame anticorrosivo, para conferir sustentação e permitir a definição da postura do animal. O crânio também foi envenenado na mistura química de conservação, podendo ser preenchido e revestido com argila (HJORTAA, 986), antes de ser encaixado à modelagem do corpo. Em seguida, foram colocados os olhos artificiais, ajustados logo que a pele foi acomodada ao molde corporal.

A etapa de costura (Figuras 19 e 20) necessitou ser executada com precisão, procurando produzir a mais imperceptível intervenção, camuflada pela pelagem ou plumagem da espécie, ou evitando a perda de escamas. As linhas escolhidas foram de composições resistentes, além de possuírem cor similar à coloração do exemplar em vias de taxidermia.



Figura 19: Preenchimento do exemplar e costura.



Figura 20: Costura final da taxidermia.

Com o animal finalizado (Figuras 21 e 22), fixou-se o mesmo em uma base sólida, que geralmente foi ornamentada com elementos que simulam seu habitat natural. Além disso, fez-se o uso de tintas e vernizes em partes do corpo de algumas espécies, realçando sua aparência natural. Os exemplares produzidos pelo processo de taxidermia são constituintes de coleções zoológicas pertencentes à instituições de pesquisa e ensino.



Figura 21: Acabamento artístico em *S. magellanicus*. Figura 22: Exposição de animais taxidermizados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ACERVO TAXIDÉRMICO

A oficina de taxidermia, em seus 08 anos de funcionamento, já constituiu relevante acervo da Mata Atlântica, caracterizando-se como uma amostra da biodiversidade regional. A tabela à seguir (Tabela 01) apresenta as espécies confeccionadas, os respectivos número de exemplares tombados na coleção zoológica da Escola Educacional Técnica – EDUTEK/SATC, entre os anos de 2010 e 2012 e a categoria de ameaça de acordo com a lista de espécies ameaçadas da fauna brasileira do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (BRASIL, 2012):

Espécie	Nome Popular	Quantidade	Ameaça
Herpetofauna			
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	02	—
<i>Tupinambis sp.</i>	Lagarto-teiú	02	—
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	01	Vulnerável
<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo	01	—
Avifauna			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	01	—
<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul	01	—
<i>Aramides saracura</i>	Saracura	01	—
<i>Ortalis guttata</i>	Aracuã	01	—
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapirucu-preto	01	—
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca	01	—
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-do-bico-verde	01	—
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	03	—
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	01	—
Mastofauna			
<i>Cavia aperea</i>	Preá	01	—
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	01	—
<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-caixeiro	02	—
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	02	—
<i>Galictis cuja</i>	Furão	01	—
<i>Dasyus novemcintus</i>	Tatu-galinha	02	—
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	01	—
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	01	—
<i>Cerdocyon thous</i>	Graxaim-do-mato	02	—
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo-marinho-do-sul	01	—
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	01	Vulnerável
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	01	Vulnerável
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	01	Vulnerável

Tabela 01: Espécies e quantidades confeccionadas pela oficina de taxidermia entre 2010 e 2012 e tombadas na coleção institucional da EDUTEUC – SATC.

Apesar da produção dessa importante amostra da biodiversidade animal da região (caracterização das espécies em Anexo III), dispor os exemplares produzidos pela oficina de taxidermia sem que haja monitoria das exposições ou socialização dos conhecimentos gerados pelo processo é limitar esse projeto a uma repetição técnica de procedimentos. Para tornar o projeto emancipatório, que agrega conhecimentos pela troca de experiências, os integrantes foram constantemente estimulados para a iniciação científica. Trata-se, principalmente, da participação de eventos, através da divulgação do projeto e das questões ambientais, em sentido integral, que permeiam a taxidermia. Nessa perspectiva, o grupo alcançou relevante destaque regional, através de três atividades:

- Publicação de trabalho em eventos científicos:

Artigo completo (aceito) – DAGOSTIN-GOMES, I. Taxidermy and environmental education: ecology for sustainability. In: 7TH WORLD ENVIRONMENTAL EDUCATION CONGRESS - FM6E, 2013, Marrakech (Marrocos). **Proceddings of ...**, 2013.

Resums simples – GAGEIRO, C.; DEMETRIO, A. C.; OLIVEIRA, D. S.; DAGOSTIN-GOMES, I. Materiais didáticos e ensino de ciências: da construção ao apoio à docência. In: 2º SALÃO DE INICIAÇÃO À PESQUISA E EXTENSÃO - IFC, 2011, Sombrio (Brasil). **Anais do...**, 2011. (Anexo IV).

Resumo expandido – DAGOSTIN-GOMES, I.; LEHMANN, P. C.. Coleções zoológicas didáticas: potencialidades para o ensino. In: II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E PESQUISA EM ECOLOGIA - UCPEL, 2010, Pelotas (Brasil). **Anais do ...**, 2010. (Anexo V).

Resumo simples – DAGOSTIN-GOMES, I.. Ensino de Ciências e coleções biológicas. In: X SIMPÓSIO SUL CATARINENSE DE

ENSINO DE CIÊNCIAS - UNESC, 2010, Criciúma (Brasil). **Anais do...;** 2010. (Anexo VI).

Resumo expandido – DAGOSTIN-GOMES, I. Atividades experimentais e educação em ciências. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - URI, 2010, Santiago (Brasil). **Anais do...;** 2010. (Anexo VII).

Resumo simples – VOTRE, G. C.; BEIRÃO, A. B.; NASCIMENTO, G. H. L.; SILVA, G. D. da.; SOUZA, J. de.; DAGOSTIN-GOMES, I.. Biodiversidade em estudo: iniciação científica e educação ambiental. In: 1º SALÃO DE INICIAÇÃO À PESQUISA E EXTENSÃO - IFC, 2010, Sombrio (Brasil). **Anais do...;** 2010. (Anexo VIII).

- Participação de trabalhos em feiras de ciências:

Trabalho exposto – DAGOSTIN-GOMES, I. (Professor Orientador); BEIRÃO, A. B.; COLOMBO, A. C.; PISONI, A. P.; BROGNOLI, H. V.; ARAÚJO, S. D.. Ecologia e educação científica. In: FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - SATC, 2011, Criciúma (Brasil).

Trabalho exposto – DAGOSTIN-GOMES, I. (Professor Orientador); DEMÉTRIO, A. C.; GAGEIRO, C.; CARVALHO, L. A. de.; SARTOR, G.. Coleções zoológicas. In: FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - SATC, 2010, Criciúma (Brasil).

- Apresentação de palestras ou minicursos:

Minicurso – DAGOSTIN-GOMES, I. Coleções biológicas. In: OFICINAS TEMÁTICAS DE MUSEOLOGIA - UNIBAVE, 2012, Orleans (Brasil).

Minicurso – DAGOSTIN-GOMES, I. Taxidermia. In: III SEMANA ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - UNIBAVE, 2012, Orleans (Brasil).

Palestra – DAGOSTIN-GOMES, I. Museus de ciências naturais. In: SALA VERDE - UNESC, 2011, Criciúma (Brasil).

Assim, inicialmente, em seu aspecto de produção de acervo biológico, a oficina de taxidermia não encontrou grandes dificuldades de funcionamento, tendo seus recursos necessários sempre supridos pela instituição, desde que solicitados com antecedência, via Coordenação das Oficinas. Também, contou-se com a colaboração de diversas instâncias institucionais (tais como: almoxarifado para aquisição de materiais, setor de química para liberação de produtos, orientação educacional para comunicação com os envolvidos, etc...) fazendo com que o projeto funcionasse de maneira organizada e dinâmica.

Acerca da participação discente, pôde-se averiguar que mesmo tendo rapidamente suas vagas preenchidas, com o passar do tempo percebia-se que os que mantinham-se assíduos, em média 10 alunos por semestre, demonstravam sua intensa identificação pela técnica, vista por muitos como um tanto estranha. Dessa forma, o público-alvo era lapidado: alunos que possuíam interesse, em especial, pela zoologia. Era comum, entre os alunos e orientadores da oficina, explanações à respeito de suas futuras carreiras profissionais, divididas entre a biologia, a medicina ou a veterinária. Ou seja, a condição de inscrição para esses alunos era algo já arraigado em sua personalidade, estando essa vertente para a ciência animal muito aflorada. Assim, era frequente a empolgação dos alunos mediante desafios relacionados à taxidermia, como a confecção de uma espécie inédita na oficina ou a participação de um novo evento científico.

No quesito de riqueza biológica, o resultado mostra que a região da AMREC, mesmo constituindo-se como o maior pólo urbano litorâneo entre a capital catarinense, Florianópolis, e a capital gaúcha, Porto Alegre, e conseqüentemente, ser altamente antropizada, ainda oportuniza o deslocamento de espécies entre os remanescentes de vegetação nativa existentes. Vale ressaltar que a maioria dos exemplares encontrados mortos, em rodovias, foram oriundos de áreas próximas à indústrias ou lavouras, e

nenhum dos exemplares confeccionados pela oficina foi oriundo de unidades de conservação. Esse dado nos revela que apesar de os impactos à fauna silvestre ser presente na região (pela perda de habitat decorrente de desmatamento, contaminação hídrica e edáfica decorrente de indústria de base e de bens de consumo, toxicidade advinda de agrotóxicos, etc...), algumas espécies enquadradas como topo de cadeia alimentar (especialmente felinos), ainda são presentes. O que se percebe, também, de acordo com Lima e Obara (2004) é que os atropelamentos ocorrem por dois motivos principais: autoestradas estão implantadas no habitat de determinado taxon e a frequente disponibilidade de alimentos nas margens das mesmas (seja vestígio humano ou outros animais atropelados – ciclo de atropelamentos). Isto se deve, especialmente, pela falta de educação ambiental em seus sentidos restrito e amplo: restrito, por exemplo, pelo fato de a população não ser sensível ao ponto de encaminhar o lixo (restos de alimentos e embalagens que atraem a fauna) aos locais de destino corretos, e amplo pela falta de planejamento das empreiteiras construtoras das vias de rodagem que não dimensionam seu traçado de modo a mitigar os impactos aos ecossistemas ou não projetam passarelas e passadouros para deslocamento das espécies (como existentes em países da América do Norte e Europa).

Na parte de produção de acervo biológico a oficina de taxidermia atingiu seus objetivos, pois constituiu relevante coleção zoológica pertencente ao laboratório de biologia da EDUTECH. Esse material, também é utilizado como recurso didático nas aulas de Ciências e Biologia (Educação Básica) e nas diversas disciplinas dos cursos de extensão (Formação Compelmentar), graduação e pós-graduação (Ensino Superior). Nessa questão de confecção de acervo, percebeu-se que o uso de formaldeído em espécies com fina epiderme foi extremamente satisfatório, pois confere enrijecimento da mesma, garantindo seu aproveitamento correto. Também, alguns materiais alternativos se fizeram presentes no preenchimento dos exemplares, como por exemplo: garrafas pet inteiras ou parciais em animais de médio e grande porte, retalhos de tecidos, papel rascunho excedente de fotocopiadoras e isopor – o que de certa forma atrela-se com a redução na geração de resíduos sólidos, proporcionando reutilização e sensibilização ambiental.

Nas exposições organizadas pelo grupo da oficina de taxidermia, percebeu-se o grande aporte de atratividade que os animais conferem, já que não se trata de algo do cotidiano da população, que é comumente visto. Assim, é absolutamente oportuno aproveitar esse potencial de atração de expectadores para inserir-lhes os conhecimentos

ecológicos referentes aos espécimes e os outros conhecimentos que consolidam a questão ambiental (economia, sociedade, política e cultura). É através dessa associação interdisciplinar, de unir os animais com uma mensagem sustentável, que a educação ambiental se constitui de maneira eficiente e não tradicional.

Em se tratando das publicações científicas que o projeto proporcionou, os resultados se mostraram extremamente significativos, concretizando-se como a projeto institucional com maior número de participação em eventos de educação, ecologia e ciências ambientais. Além da análise quantitativa da produção, qualitativamente podemos observar a maturidade que os alunos demonstraram na organização e execução das exposições e apresentações de trabalhos, submetendo-os à pontualidade, à oratória, à ordem, ao trabalho em equipe, etc... Esse aspecto estimula a aproximação entre a ciência e a sociedade, pois desmistifica que a iniciação científica seja desenvolvida no âmbito do ensino superior, por exemplo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conservação da biodiversidade é uma prática que depende, prioritariamente, do comprometimento e da mudança de pensamento em relação à economia clássica (natureza inesgotável à ser apropriada). Necessita, portanto, de sensibilização dos cidadãos para minimizar ou cessar os impactos ambientais negativos à riqueza biológica. Ou seja, é mudança de cultura, é mudança da forma de pensar e agir, é educação. Assim, partindo do pressuposto de que não se pode obter resultados satisfatórios em projetos de conservação da biodiversidade sem que a educação ambiental esteja atrelada, esse projeto de taxidermia e utilização do acervo biológico produzido se mostra relevante.

Em se tratando da riqueza e da frequência de animais silvestres coletados, algumas das espécies são pertencentes à graus de risco de extinção, o que torna justificável o desenvolvimento de projetos de conservação da biodiversidade. Os 34 exemplares de 26 espécies constituíram coleção com boa representatividade zoológica regional, permitindo a disseminação de conhecimentos em distintos táxons. Nesse sentido, um melhor planejamento do traçado de rodovias no que se refere à mitigação

dos impactos à fauna (implantação de corredores ou passarelas de deslocamento) deveria ser pré-requisito para aprovação das obras, assim como um zoneamento costeiro que reduzisse o antropismo nas regiões litorâneas.

Tecnicamente, o processo de taxidermia poderia alcançar melhores resultados em exemplares, coletados de maneira não imediata ao atropelamento, se esses fossem imersos por algumas horas em solução de formaldeído. Apesar da reação com a epiderme ser relativamente negativa, pois causa enrijecimento e dificuldade de moldagem, a mesma é justificável para gerar conservação “instantânea” do material, já que no processo tradicional a possibilidade de decomposição de alguns exemplares foi mais frequente. Também, é imprescindível a busca de novos métodos de conservação (que utilizem substâncias menos nocivas e que sejam mais eficazes, incluindo as de manutenção periódica de coleções já constituídas) e de preenchimento (materiais secundários).

Pedagogicamente, é oportuna a sequência de estudos que envolvam atividades educacionais extraclasse, como as oficinas, haja vista a deficiência de publicações que tratam desta modalidade escolar ou universitária. Apesar do cunho fortemente ecológico apresentado pela proposta, sua criticidade ambiental (e ,portanto, associada à sustentabilidade) só é concretizada com nuances sociais, econômicas, políticas e culturais.

Destaca-se que o estudo de melhores formas de comunicação com o público se faz necessário, em um outro projeto, avaliando-se as informações acerca das espécies, o tamanho da fonte, a distância ao alcance visual dos visitantes, bem como a utilização de fotografias de espécimes inseridas à essas informações. As exposições em que o público tinha a possibilidade de contato manual com os exemplares foram as que mais atraíram o interesse coletivo, movidos pela curiosidade e pelo caráter de ineditismo das mesmas.

Contudo, a educação ambiental por intermédio da utilização de animais taxidermizados é uma prática possível de ser exercida em escolas da educação básica ou através de exposições itinerantes e em eventos científicos, alcançando, dessa forma, parcelas da sociedade que não estão habitualmente em contato com a produção de acervo zoológico, promovendo uma visão integral do meio ambiente e contribuindo para o modelo sustentável de desenvolvimento.

6.0 REFERÊNCIAS

AMREC. **Municípios da associação.** Disponível em: <<http://www.amrec.com.br/municipios/index.php>> Acesso em: 01 dez. 2012.

AURICCHIO, P; SALOMÃO, M. da G. (Org.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos.** São Paulo: Arujá: Instituto Pau Brasil, 2002.

BEGON, M; TOWNSEND, C. R; HARPER, J. L. **Ecologia:** de indivíduos a ecossistemas. 4ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2007.

BELLANI, G. G. **Guida al Museo di Storia Naturale Faraggiana Ferrandi.** Novara: Comune di Novara, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** ciências naturais - 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** temas transversais - meio ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica.** Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Nº 154, de 01 de março de 2007. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2007a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Nº 160, de 27 de abril de 2007. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2007b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Lista de espécies ameaçadas.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>> Acesso em: 01 dez. 2012.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 3ª ed. Chapecó: Argos; Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2004.

BRUNO, S. F. **100 animais ameaçados de extinção** – e o que você vai fazer para evitar. São Paulo: Ediouro, 2008.

BURNIE, D. **Dicionário temático de biologia.** São Paulo: Scipione, 1997.

CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências:** o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CANEVARI, M; VACCARO, O. **Guía de mamíferos del sur de América del Sur.** Buenos Aires: L.O.L.A., 2007.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas.** 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EPAGRI. **Mapa de regionalização de Santa Catarina.** Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/agroturismo/mapa_associacao.htm> Acesso em: 01 dez. 2012.

FERREIRA, A. B. de H. **Mini Aurélio: dicionário da língua portuguesa.** 8ª ed. Curitiba: POSITIVO, 2010.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo: Annablume, 2001.

FRISCH, J. D; FRISCH, C. D. **Aves brasileiras e as plantas que as atraem.** 3ª ed. São Paulo: Dalgas Ecoltec, 2005.

GOOGLE. **Criciúma – Earth.** Disponível em: <maps.google.com.br> Acesso em 01 dez. 2012.

GONZÁLEZ, J. C. Técnicas de campo – captura e conservação, atividades de laboratório para o estudo dos mamíferos e manutenção de coleções – curadorias. **Divulgação Museu de Ciência e Tecnologia – UBEA/PUCRS, Porto Alegre, n. 8, p. 41-45, out. 2003.**

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** 4ª ed. Campinas: Papirus, 2000.

GRANTZ, G. J. **Home book of taxidermy and tanning.** Mechanicsburg: Stackpole Books, 1969.

GRUZMAN, C; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vigo, v. 6, p. 402-423, 2007.** Disponível em: <www.saum.uvigo.es/reec> Acesso em: novembro de 2008.

HICKMAN, C. P; ROBERTS, L; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia.** 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

HJORTAA, H. **Taxidermia: embalsamento de aves e mamíferos.** 2ª ed. Lisboa: Editorial Presença, 1986.

IHERING, R. von. **Dicionário dos animais do Brasil.** 3ª ed. Rio de Janeiro: DIPEL, 2005.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LIMA, S. R; OBARA, A. T. 2004. Levantamento de animais silvestres atropelados da BR 277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: subsídios para o programa multidisciplinar de proteção à fauna. In: V Simpósio da APADEC, 2004. **Anais...** Maringá: APADEC, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

MARANDINO, M; MONACO, L. M; OLIVEIRA, A. D. de. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MILLER JR, G. T. **Ciência ambiental**. 11^a ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MONTIBELLER F., G. **Empresas, desenvolvimento e ambiente: diagnóstico e diretrizes de sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2007.

NOMURA, H. **Dicionário dos peixes do Brasil**. Brasília: Editerra, 1984.

PEDRINI, A. de G. (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes, 1997.

PHILIPPI JR, A; ROMÉRIO, M. de A; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2^a ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L; PEDRO, W. A; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis, 2006.

SANTOS, E. **Anfíbios e répteis do Brasil: vida e costumes**. 4^a ed. Vol. 03. Rio de Janeiro: Villa Rica, 1994.

SATC. **Institucional** – **História**. Disponível em: <http://www.portalsatc.com/site/interna_institucional.php?i_grupo=143> Acesso em 01 dez. 2012.

SIGRIST, T. **Avifauna brasileira: descrição das espécies**. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

SOARES, J. L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia**. São Paulo: Scipione, 2005.

ZAHER, H; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.

7.0 ANEXOS

ANEXO I: Ofício encaminhado à Polícia Ambiental de Maracajá – SC.



Centro Educacional SATC

Rua Pascoal Meleir, 73 - Bairro Universitario - CEP 88805-380 - Criciúma - Santa Catarina
 CNPJ: 03.649.830/0001-71 - Telefone: (48) 431-7500 - Fax: 431-7501
 www.satc.edu.br



Ofício nº 73 /2006

Ilmo Sr. Ricardo Cordeiro Comelli
 Comandante Guarnição Especial de Polícia Militar Ambiental
Maracajá/SC

Vimos por meio deste solicitar à Polícia Ambiental a doação de espécimes apreendidas, abatidas pela caça ilegal. As mesmas serão utilizadas em atividades práticas nas aulas de Ciências e Biologia, e posteriormente serão encaminhadas para oficina de taxidermia . A oficina de taxidermia tem como objetivo promover o conhecimento de Anatomia, Fisiologia, Ecologia, Química e Artes Plásticas. Depois de taxidermizados os animais são expostos em vitrines para que toda comunidade educativa possa ter acesso, conhecendo particularidades dos mesmos. Neste momento estamos recebendo doações da comunidade de animais oriundos de atropelamentos, a fim de serem taxidermizados.

Salientamos que nossa Escola está comprometida com a formação integral de cidadãos e conta com esta parceria. Colocamo-nos a disposição para realizar o transporte das doações.

Atenciosamente,

Telefone para contato: (48) 431-7534

Recebido em

23/11/2006

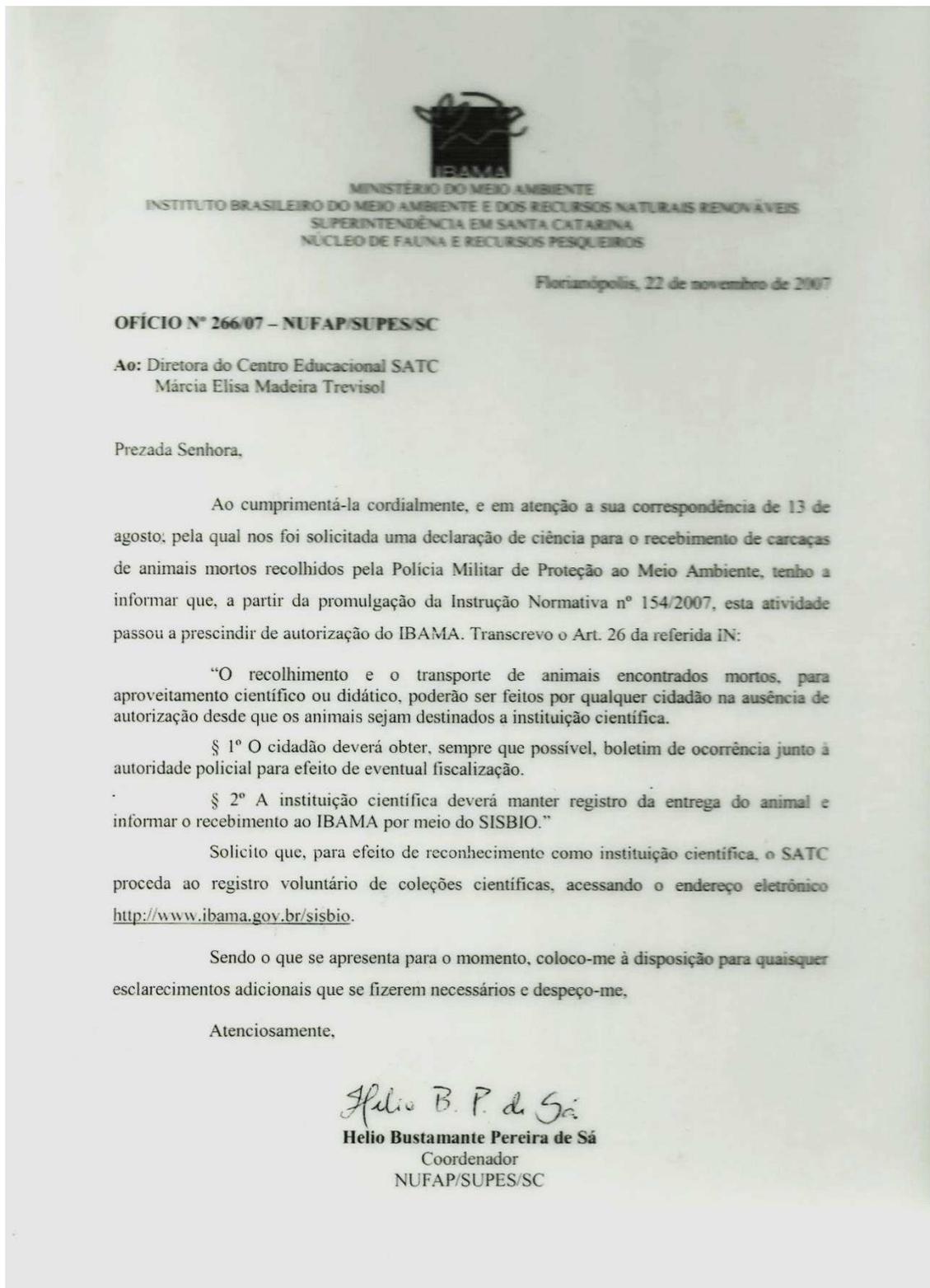
Camy -

Sgt. Braga

[Signature]

Marcia Elisa Medeiros Jardim
 Diretora do Centro Educacional SATC
 Resolução nº. 016/03

ANEXO II: Ofício do Núcleo de Fauna e Recursos Pesqueiros de Florianópolis – SC



ANEXO III – Caracterização das espécies tombadas de acordo com a Tabela 01, de acordo com guias de campo e de identificação (Herpetofauna – IHERING, 2005; SANTOS, 1994; Avifauna – FRISCH & FRISCH, 2005; SIGRIST, 2009; Mastofauna – CANEVARI & VACCARO, 2007; REIS *et al*, 2006):

Herpetofauna

Spilotes pullatus

Atingindo mais de 2m de comprimento, pertence à família *Colubridae*. Sua coloração é pardo-amarelada com desenho transversal escuro, curvado para frente nos cantos. Alimenta-se de ovos e pequenos animais. É ágil tanto no chão como na ramagem de árvores.

Tupinambis sp.

Pertencendo à família *Laceridae*, pode atingir quase 2m de comprimento, (incluindo a cauda), que corresponde dois terços do total. Sua coloração de fundo é escura, ocorrendo fitas transversais malhadas em cor amarelada escura. Na parte abdominal tem coloração mais clara. Nas pernas também ocorrem manchas e salpicos. Na parte inferior do pescoço, observa-se uma papada de pele frouxa. É onívoro (pequenos animais, ovos e frutos) e tímido, mas pode atacar animais maiores quando perturbado.

Chelonia mydas

Da família *Cheloniidae*, atinge até 1m de comprimento e mais de 200Kg de peso. Possui escudos justapostos na carapaça, que é de coloração parda escura ou esverdeada, contendo mesclas. A parte ventral é amarela clara. Colocam de 100 à 200 ovos na areia da praia, e logo após a eclosão os filhotes com 6cm de comprimento dirigem-se para o mar, tendo o desenvolvimento solitário.

Caiman latirostris

Podendo alcançar pouco mais de 2m de comprimento, pertence à família *Alligatoridae*. Sua coloração padrão é verde lodo, com listras de coloração amarelo-acinzentado (pardo) e no ventre amarelo claro. Focinho pouco largo e achatado. Crânio

não triangular. Apresenta crista caudal dupla nos 12 à 14 primeiros segmentos. São carnívoros e possuem hábitos predominantemente aquáticos, sendo exímios nadadores.

Avifauna

Vanellus chilensis

Pertencente á família *Charadriidae*, alcança 37cm de altura. Tem plumagem de coloração ventral branca, peitoral negra e na cabeça acinzentada. A asa apresenta penas de tonalidades que variam de róseo à verde intenso. Uma linha negra parte da fronte da cabeça e vai até o pescoço. Bico e pernas avermelhadas. Possui um topete na parte posterior da cabeça e uma espora na base frontal de cada asa. Alimenta-se de plantas aquáticas, sementes e todo o tipo de presas (pequenas) de hábitos aquáticos e semi-aquáticos. Costuma defender agressivamente seus ovos (até 03) e crias. Vivem em grupos e realizam grande vocalização.

Porphyrio martinicus

Possui altura entre 27 e 36cm, pertencendo à família *Rallidae*. Sua plumagem dorsal e das asas apresenta coloração verde esmeralda, e na parte ventral azul celeste (ambas escuro brilhante). Suas patas são amarelas e o bico vermelho com a extremidade amarela. Alimenta-se de pequenos animais aquáticos e sementes. Caminha sobre galhos flutuantes e sobe até 6m de altura em árvores.

Aramides saracura

Da família *Rallidae*, mede aproximadamente 37cm de altura. Tem plumagem acinzentada nas partes inferiores, e dorsalmente coloração marrom. Pernas e olhos vermelhos e bico amarelo esverdeado. Choca de 04 à 05 ovos. Alimenta-se de forma generalista (pequenos animais, frutos, sementes, entre outros). Raramente é visto em campo limpo. Tem comportamento inquieto, de hábitos solitários ou em casais, cantando principalmente no crepúsculo.

Ortalis guttata

Com tamanho de 43 à 48cm de altura, pertencem à família *Cracidae*, pesando aproximadamente 0,6Kg. Sua coloração dorsal é marrom escuro, sendo o ventre

mesclado com tonalidades mais claras. A cauda é relativamente longa, ficando em alguns momentos em forma de leque para dar sustentação. As penas da frente são levemente eriçadas, sendo que na região de entorno dos olhos apresenta coloração escura e é desprovida de penas. Seu bico tem coloração escura, levemente inclinado para baixo. Alimentam-se de frutos, sementes e, eventualmente, de pequenos animais. Vive em pequenos bandos em matas ralas, capões e palmais, denunciando sua presença pela manhã em gritarias coletivas.

Phimosus infuscatus

Pertencendo à da família *Threskiornithidae*, com aproximadamente 54cm de altura. Possui plumagem negra, patas e face nua avermelhada. Bico longo, fino, curvado, branco ou amarelado. Alimenta-se de pequenos animais e de matéria vegetal (sementes, frutos...). São migratórias durante a seca.

Casmerodius albus

Alcança 90cm de altura, pertencendo à família *Ardeidae*. Sua coloração é inteiramente branca, nívea, possuindo patas negras e bico amarelo. Alimenta-se de qualquer tipo de presas aquáticas e semi-aquáticas. De comportamento manso, permanece imóvel observando a aproximação de estranhos e de suas caças.

Ramphastos dicolorus

Da família *Ramphastidae*, possui altura entre 42 e 48cm. Apresenta penas com coloração dorsal negra, peitoral amarelo intenso e abdominal posterior vermelha. Seu bico é grande, de tonalidade predominantemente amarelo-esverdeada, exceto na região basal que é negra, possuindo uma linha vermelha na região de encaixe. Apresenta máscara vermelha ao redor dos olhos e sua cauda é longa. Alimentam-se basicamente de frutas, mas podem complementar a dieta com pequenos animais. Geralmente, choca de 02 à 04 ovos. Vive em pares ou em grupos maiores

Spheniscus magellanicus

Pertencente à família *Sphesciscidae*, mede entre 65 e 75cm de altura, pesando aproximadamente 4,5Kg. Apresentam patas curtas e asas atrofiadas, recobertas por penas achatadas, garantindo-lhes agilidade de nado. Apresentam penas curtas, na cabeça e dorsalmente negras e ventralmente brancas. Uma lista branca sai da parte superior dos

olhos que passa pela região lateral da cabeça, unindo-se na região do pescoço. Alimentam-se predominantemente de peixes e lulas. Reproduz-se no período de outubro à janeiro no extremo sul americano. Chegam na costa brasileira através de correntes marítimas, alcançando relevante mortalidade por exaustão e distúrbios antrópicos.

Rupornis magnirostris

Da família *Accipitridae*, cuja altura oscila entre 31 e 42cm. Sua coloração é marrom-acinzentada na parte dorsal e cabeça, apresentando tonalidade mais clara, com manchas marrom-avermelhadas na região ventral. A cauda é atravessada por três faixas pretas. Patas e bicos amarelos. Alimenta-se de animais de pequeno e médio porte, e não aproveita carniça. Costuma planar e vocalizar, ao meio dia, em casais ou grupos.

Mastofauna

Cavia aperea

Pertencente à família *Caviidae*, tem comprimento que varia entre 26,5 e 31cm (sendo a cauda vestigial), com peso entre 550 e 760g. As orelhas são curtas e pouco pilosas, patas dianteiras com 04 dígitos e traseiras com 03. A coloração dorsal oscila de castanho-escura a acinzentada, e a ventral amarelada ou alaranjada. Gestação varia de 61 à 78 dias, nascendo de 01 à 04 filhotes por ninhada, geralmente ocorrendo duas ao ano. Alimenta-se de sementes, raízes e tubérculos. Refugiam-se em fendas e buracos, embora não os cavem com frequência.

Myocastor coypus

Da família *Myocastoridae*, com corpo de 60cm de comprimento (com cauda de 45cm), pesando entre 7 e 10Kg. Possui garras fortes nos membros anteriores, existindo membranas interdigitais nos posteriores. A coloração dorsal possui tom cinza-amarelado, com pelos pretos alternados, sendo lateralmente mais claros e no ventralmente esbranquiçados, além de possuir uma mancha alaranjada acima das orelhas. O nascimento de 13 filhotes ocorre, geralmente, duas vezes ao ano, após gestação que varia entre 128 e 138 dias. Alimenta-se de gramíneas, raízes e plantas

aquáticas, podendo, eventualmente, comer pequenos invertebrados aquáticos. Geralmente vive em grupos, em áreas preservadas e antropizadas.

Sphiggurus villosus

Pertencente à família *Eretizontidae*, cujo comprimento corporal varia de 31,1 à 41,5cm (comprimento de cauda de 23,8 à 41,5cm) e peso aproximado de 1,2Kg. Suas orelhas são curtas, olhos grandes, cauda preênsil com pelos até a metade proximal. Sua pelagem é formada de pelos aculeiformes e sobrepelos mais finos e longos. A fêmea tem apenas um filhote ao ano. Coloração dorsal é amarelada-acinzentada e a tonalidade ventral varia de amarelo-acinzentado à marrom-acinzentado. Alimenta-se de frutas, folhas e cascas. É um animal de hábitos solitários e arborícolas.

Didelphis albiventris

Pertencente à família *Didelphidae*, cujo comprimento corporal vai de 30 à 44cm (sendo a cauda de 29 à 43cm) e peso entre 0,5 e 2,0Kg. Com pelagem densa de coloração grisalha. A face apresenta três listas pretas, uma em cima de cada olho e uma na fronte. A cauda é preênsil e desprovida de pelos na extremidade. A gestação varia de 12 à 14 dias, gerando de 4 à 14 filhote, sendo que a fêmea possui marsúpio. É onívoro (pequenos animais, ovos e frutos) e de hábitos crepusculares e noturnos, solitário, buscando abrigo em troncos ocos ou fendas.

Galictis cuja

Corpo possuindo comprimento de 27 à 52cm, é pertencente à família *Mustelidae*. Cauda com 15 à 19cm e peso variando entre 1 e 3Kg. Possui cabeça chata, focinho afinado, orelhas pequenas e arredondadas, corpo alongado e membros curtos. A pelagem é densa, sendo que da face até a região ventral é de coloração negra, e no dorso é marrom-amarelada mesclada com negro. Da gestação de 03 meses nascem de 02 à 04 filhotes. É onívoro (pequenos animais e frutos), vivendo em duplas ou em pequenos grupos familiares em tocas e fendas (geralmente não cavadas por eles). Possuem extrema agilidade (terrestre, de escalada e nado). Vive em florestas, campos ou ambientes antropizados.

Dasypus novemcintus

Da família *Didelphidae*, de corpo com comprimento variando entre 39 e 57cm (sendo a cauda de 29 à 45cm) e com peso de 3 à 7Kg. Geralmente, possui 9 cintas móveis na carapaça (variando de 8 à 11), que é escura, com vários escudos dérmicos amarelados principalmente nas laterais das cintas móveis. Orelhas longas, 4 dedos nos membros anteriores e 5 nos posteriores, contendo unhas fortes. A gestação varia de 70 à 120 dias, nascendo em geral 4 filhotes, todos do mesmo sexo. É onívoro (insetos e pequenos vertebrados, material vegetal, ovos e carniça). Com exceção da época de acasalamento, é solitário, de hábitos frequentemente crepuscular e noturno.

Tamandua tetradactyla

Pertencente à família *Myrmecophagidae*, com comprimento corporal que varia entre 47 à 77cm, além da cauda de 40 à 68cm, com peso em torno de 7Kg. Possui cauda preênsil, sem pelos na extremidade. Apresenta focinho alongado, língua protrátil e sem dentes. Membros anteriores com 04 dedos, 03 deles possuindo longas unhas, e os traseiros possuem 05 dedos, todos com pequenas unhas. A pelagem é curta, densa e amarelada, possuindo duas manchas pretas da região escapular até a porção posterior do corpo. Após gestação que pode variar de 130 à 190 dias, a mãe carrega seu único filhote (em geral) no dorso até aproximadamente 01 ano de vida. Alimenta-se principalmente de formigas e cupins, e esporadicamente de abelhas e mel. Solitário, exceto na época reprodutiva, prefere hábitos noturnos.

Procyon cancrivorus

Possuindo comprimento do corpo de 40 à 100cm (cuja cauda vai de 20 à 42cm), pertence à família *Procyonidae*. Pesa entre 2,5 e 10Kg, sendo curvado no dorso. Sua cabeça é grande, orelhas pequenas e pontiagudas, focinho reduzido, patas traseiras mais desenvolvidas, mãos sem pelos com dedos largos e muito separados. Gestação entre 60 e 75 dias, nascendo entre 2 e 7 filhotes. Pelagem densa, com coloração variante de marrom-escuro à grisalha. Ao redor dos olhos possui uma máscara negra, e a cauda é anelada. É onívoro (pequenos animais e frutos), de hábitos solitários e noturnos. Embora terrestre, escala árvores e é nadador.

Arctocephalus australis

Da família *Otariidae*, cujo corpo tem comprimento de: machos com 200cm e fêmeas com 140cm. O peso dos machos chega a 200Kg e das fêmeas 60Kg. Possui

orelhas externas pequenas, focinho pontiagudo e pelagem densa e grossa. A coloração dorsal dos machos varia entre marrom-escuro e marrom acinzentada, e nas fêmeas a coloração dorsal é marrom escura. Ambos ventralmente são marrom-avermelhados, cujos filhotes nascem negros. O auge da reprodução é no mês de novembro. Alimentam-se de peixes e cefalópodes. Vivem em colônias (pode formar haréns) e é ágil na terra e na água, escalando paredões rochosos e saltando desses para a água, inclusive.

Cerdocyon thous

Pertencente à família *Canidae*, de porte médio, baixo e robusto, de focinho curto, orelhas pequenas e arredondadas, cauda longa e peluda. Tem comprimento corporal variando entre 60 e 110cm, cujo peso oscilando entre 3,7 e 11,1Kg. É monógamo, sendo que o acasalamento pode ocorrer em qualquer época do ano. Seus 3 à 6 filhotes nascidos em normalmente uma única ninhada anual (tendo aproximadamente 2 meses de gestação), ocorre em geral nos meses de janeiro à março. É onívoro (pequenos animais, carniça e frutos), com dieta oportunista e generalista, com hábitos terrestres crepuscular ou noturno, na maioria das vezes. Sua pelagem é formada por pelos negros compridos, que formam uma volume escuro no dorso até a cauda, e uma camada parda mais baixa, sendo que a pelagem ventral é mais clara.

Leopardus tigrinus

Da família *Felidae*, cujo comprimento corporal vai de 40 à 55cm (com cauda de 25 à 40cm) pesando entre 1 à 3,5Kg. Possui cor amarelada à castanha, com fileiras de manchas oceladas negras, algumas vezes abertas. O ventre é mais claro e menos manchado. A gestação varia de 63 à 78 dias (em cativeiro), nascendo de 1 à 4 filhotes. É carnívoro (pequenos animais), de hábito solitário e terrestre, embora possa escalar com facilidade, e em geral é noturno.

Leopardus wiedii

Com comprimento do corpo de 50 á 79cm (com cauda de 33 à 51cm) e peso variando de 2 à 6Kg, pertencente à família *Felidae*. Olhos, focinho e patas proeminentes. Pelagem comprida com coloração variante entre amarelada e castanha, mais clara na parte ventral, cujas manchas são ocelares e longitudinais com bordas mais escuras que o centro. A duração da gestação ocorre entre 76 e 84 dias, normalmente

com 1 filhote por vez. Carnívoro (pequenos animais) de hábitos solitários noturnos e muito ágil.

Leopardus pardalis

Pertencente à família *Felidae*, cujo comprimento corporal varia entre 67 à 105cm (com cauda de 35cm) pesando de 8 à 16,5Kg. Com pelo curto, apresentando cor dorsal amarela e manchas negras que formam rosetas abertas, unindo-se em bandas longitudinais nas laterais do corpo. Ventre claro. Gestação oscila de 70 à 85 dias, nascendo em geral 2 filhotes. Carnívoro (pequenos e médios animais), solitário e principalmente noturno.

ANEXO IV - Salão de Iniciação à Pesquisa e Extensão - IFC 2011



MATERIAIS DIDÁTICOS E ENSINO DE CIÊNCIAS: DA CONSTRUÇÃO AO APOIO À DOCÊNCIA

Caroline Gageiro, Alice Cechella Demétrio, Diego Silva de Oliveira e Ismael Dagostin-Gomes*

* ismael.gomes@satc.edu.br

Introdução

O processo educativo escolar faz-se da interação de múltiplos elementos e, por tal condição, requer contínua formação envolvendo teoria e prática. Neste sentido, a utilização de materiais didáticos na educação básica pode proporcionar a compreensão de alguns conteúdos das ciências naturais, já que oportunizam diversas análises (dimensões, texturas, colorações, entre outras) que não são possibilitadas pelos tradicionais livros educativos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo relatar as etapas de construção de materiais didáticos concretos (modelos tridimensionais, maquetes, coleções biológicas, etc.) para o ensino das ciências naturais, através da execução de oficinas científicas com educandos.

Recursos construídos para a mediação científica

Inicialmente, ocorre a investigação das temáticas biológicas (citologia, histologia, embriologia, anatomia, fisiologia, taxonomia, microbiologia, botânica, zoologia, genética, evolução, ecologia) mais complexas, envolvendo os conhecimentos prévios dos estudantes. A partir destas temáticas, opta-se pelo desenvolvimento de estruturas específicas de representação, que promovam a melhora de interpretação dos assuntos elencados. Em seguida, com os assuntos pré-estabelecidos, planeja-se a construção (tamanho, volume, utensílios, componentes) dos materiais, baseando-se em periódicos das ciências naturais ou em acervos museais. Posteriormente, ocorre a confecção (Figura 01) e catalogação dos respectivos materiais nos laboratórios escolares. Enfim, os materiais são apresentados aos educadores, que recebem instruções de exposição e exploração dos mesmos (Figura 02), utilizando a interdisciplinaridade e a problematização como congregantes na interação com os educandos.



Figura 01: educandos da oficina realizando etapa de finalização e maquiagem de espécime animal taxidermizado.



Figura 02: exposição de exemplar confeccionado pela oficina científica, em base que simula seu habitat natural.

Considerações finais

Contudo, a construção e a inserção de materiais didáticos alternativos no ensino de ciências mostram-se comprometidas com uma aprendizagem significativa, pois se constituem como aportes pedagógicos concretos, potencializando a abordagem coletiva de conhecimentos científicos.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** - 1ª a 4ª série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** - 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BURNIE, D. **Dicionário temático de biologia**. São Paulo: Scipione, 1997.

CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

ANEXO V - Seminário Int. de Educação e Pesquisa em Ecologia - UCPEL 2010

COLEÇÕES ZOOLOGICAS DIDÁTICAS: POTENCIALIDADES PARA O ENSINO



Ismael Dagostin-Gomes¹, Pablo César Lehmann Albornoz²
 SATC Educação e Tecnologia¹, Universidade do Vale do Rio dos Sinos²
 ismael.gomes@satec.edu.br



Introdução

No ensino das ciências naturais a utilização de recursos concretos em atividades práticas pode formalizar-se como uma das mais eficientes estratégias pedagógicas, diferenciando-se de metodologias tradicionais, verbalistas. Neste contexto, destacam-se as coleções biológicas (zoológicas, botânicas, entre outras), que congregam inestimável acervo da biodiversidade através de processos laboratoriais.

O presente trabalho tem por objetivo articular conhecimentos que justifiquem relevância da presença de coleções zoológicas no ensino das ciências naturais. Esta articulação, de conceitos e procedimentos que permeiam o uso das coleções zoológicas didáticas, será baseada em produções bibliográficas.



Figura 01: exemplares de répteis conservados em via úmida, uma das principais técnicas de preservação.

Coleções biológicas: definições e características

Sendo uma coleção o agrupamento de objetos, uma coleção biológica consiste na reunião de diversos seres vivos, que por intermédio de técnicas específicas são preservados e organizados. Entretanto, para que ocorra a distinção entre uma coleção científica e uma didática, Brasil (2007) define:

I – coleção biológica científica: coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*;

II – coleção biológica didática: coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, a escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação;

Assim, distinguindo-se nos padrões de normatização e utilização, as coleções biológicas representam importante destaque nos espaços em que são desenvolvidas, sejam estes científicos ou didáticos.

Apresentando conceito similar, uma coleção zoológica “agrupa de forma organizada, amostras de populações animais, partes ou produtos destes e dados associados a estas peças [...]” (FRANCO, 2002, p. 284). O referido autor ainda destaca que as coleções didáticas (Figuras 01 e 02) são formadas, geralmente, por exemplares sem procedência, excedentes ou danificados, inapropriados para a incorporação em uma coleção científica.



Figura 02: exemplares de peixes e anfíbios, caracterizando acervo de ictiofauna e herpetofauna, respectivamente.

Educação: as potencialidades didáticas das coleções

As atividades experimentais (quando corretamente planejadas e orientadas) no ensino de diversos conteúdos das ciências naturais podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes, pois possibilitam a formulação, elaboração e comparação de hipóteses (CAMPOS e NIGRO, 1999), além de tornar mais palpável o assunto abordado teoricamente.

Estas atividades, por serem práticas, somam-se à outros métodos ou técnicas pedagógicas (pesquisas, aulas de campo, debates, etc.) para diversificarem o ensino, e com isso, contribuindo para a maior atenção e interação dos educandos. O ensino tradicional não contempla estas características, estagnando os discentes à constante audição.

Deste modo, as coleções zoológicas didáticas disponibilizam aos estudantes o contato concreto com o objeto de estudo (Figura 03), permitindo, também, o desenvolvimento de ações nos laboratórios envolvendo educadores, monitores e educandos na consolidação do acervo escolar. Portanto, estas coleções necessitam de reposição periódica e refletem o comprometimento de profissionais curadores, como expressam Marandino, Selles e Ferreira (2009):

Diferentemente da coleção científica, as coleções didáticas tem curta duração, uma vez que seu manuseio constante provoca danos, e, por conta disso, requerem renovação permanente, o que, em uma perspectiva histórica, não constitui um processo trivial diante do conjunto de atividades que os docentes tem de desempenhar. (p. 122).

Além disso, incorpora-se às possibilidades das coleções zoológicas o enfoque da sustentabilidade (ZAHER e YOUNG, 2003), oportunizando nos educandos a reflexão acerca das questões ambientais.



Figura 03: educandos em atividade prática de ciências naturais, utilizando coleções zoológicas didáticas.

Considerações finais

Contudo, sendo as coleções biológicas amostras da fauna e flora, estas se constituem como importantes elementos para a contextualização das ciências naturais, sensibilização das ameaças à biodiversidade e em favor da conservação dos ecossistemas. Caracterizando-se como educativas, as coleções zoológicas didáticas proporcionam a aprendizagem com recursos concretos de ensino e podem dar subsídio às práticas de educação ambiental.

Referências

- BRASIL. Instrução normativa Nº 160 de 27 de abril de 2007. Disponível em: http://www.embio.gov.br/sisbio/legislacao.php?id_arq=5. Acesso em: 01 de maio de 2010.
- CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R. G. *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
- FRANCO, F. L. Coleções zoológicas. In: AURICCHIO, P; SALOMÃO, M. da G. (Org.) *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. São Paulo: Arujá: Instituto Pau Brasil, 2002.
- MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. As coleções escolares e o ensino de ciências e biologia. MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. In: *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- ZAHER, H; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.

ANEXO VI - Fórum de Ensino de Ciências e Edu. Ambiental - UNESC 2010

ENSINO DE CIÊNCIAS E COLEÇÕES BIOLÓGICAS

Ismael Dagostin-Gomes, SATC Educação e Tecnologia, Brasil
 ismael.gomes@satc.edu.br



Introdução

O processo pedagógico deve ser alicerçado por metodologias que contribuam para a transposição didática dos conteúdos curriculares. Deste modo, o uso de recursos concretos no ensino científico pode constituir-se como importante aliado à aprendizagem. Assim, este trabalho de revisão de bibliografia tem a finalidade de relacionar a utilização de coleções biológicas didáticas e as aulas de ciências.



Figura 01: exemplos de exsiccatas confeccionadas em atividades de ciências, representando uma coleção botânica.

Coleções biológicas: definição e classificação básica

Coleções biológicas são conjuntos de material biológico (ínteiros ou em partes) que – através de técnicas de preservação, armazenamento e organização – representam inestimável valor para o estudo dos ecossistemas. Caracterizando-se como verdadeiros catálogos da biodiversidade (zoológica, botânica e microbiológica), estas coleções dividem-se, basicamente, em duas categorias: biológicas científicas – utilizadas para fins de investigação em instituições de pesquisa (centros de educação superior, unidades sanitárias ou agropecuárias, entre outras), submetidas à criteriosas normas de preparação e acondicionamento; e biológicas didáticas – geralmente encontradas em instituições que desempenham função educativa (escolas, museus, parques, etc.).



Figura 02: atividade de microscopia utilizando coleções de microorganismos (bactérias, protozoários e fungos).



Figura 03: animais conservados em via líquida para atividades científicas, representando uma coleção zoológica.

Ensino de ciências: didática das coleções biológicas

Estas amostras do patrimônio natural são utilizadas em atividades como recursos concretos, permitindo o contato direto dos discentes com o objeto de estudo e proporcionando uma melhor interpretação sobre as características (morfológicas ou anatômicas, evolutivas, taxonômicas, ecológicas, entre outras) das espécies, comumente inviáveis com as ilustrações dos livros didáticos. Além disso, o uso destes materiais também oportuniza a iniciação científica, pois são confeccionados e abrigados em laboratórios sob métodos específicos de curadoria.



Figura 04: educandos em atividade prática de ciências naturais com a utilização de exemplar de coleção.

Considerações finais

Contudo, a utilização de coleções biológicas didáticas nas aulas de ciências representa importante ferramenta para a mediação docente, já que se constituem como recursos pedagógicos concretos, possibilitando o ensino da biodiversidade.

Referências

- BRASIL. Instrução normativa N° 160 de 27 de abril de 2007. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/sisbio/legislacao.php?id_arq=5. Acesso em: 01 de maio de 2010.
- CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R. G. *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
- FRANCO, F. L. Coleções zoológicas. In: AURICCHIO, P; SALOMÃO, M. da G. (Org.). *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. São Paulo: Arujá: Instituto Pau Brasil, 2002.
- MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. As coleções escolares e o ensino de ciências e biologia. MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. In: *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- ZAHER, H; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.

ANEXO VII - Seminário de Iniciação Científica - URI 2010

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Dagostin-Gomes, Ismael
ismael.gomes@sato.edu.br



Introdução

A superação de métodos pedagógicos tradicionais – que se configuram pelo enfoque teórico, ausentes de contexto e problematização – constitui-se como um dos desafios educacionais da atualidade, procurando possibilitar aos estudantes uma proposta didática mais significativa. Deste modo, uma das estratégias docentes no ensino de ciências da educação básica é representada pela experimentação, oportunizando o desenvolvimento do potencial investigativo, da criatividade e da interação coletiva na construção e apropriação dos conhecimentos científicos.

Atividades práticas: a aprendizagem por intermédio da investigação

O processo investigativo consiste na ação de se pesquisar, ou seja, de encontrar solução à uma indagação. Assim, toda experimentação caracteriza-se como uma investigação, que pautada pelos métodos científicos, de acordo com Campos e Nigro (1999), se diferencia dos métodos superficiais pela criteriosidade. Entretanto, vale ressaltar que a experimentação escolar apresenta particularidades em relação à da pesquisa universitária, pois não está condicionada à rigorosidade e ao controle nos experimentos, e para que os educandos tenham envolvimento nestas atividades é necessária a relevância destas indagações:

Com efeito, como assinala Bachelard (1938), "todo conhecimento é a resposta a uma questão" e não se pode conceber uma pesquisa que não esteja ligada a problemas que interessem ou preocupem. (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2009, p. 35).

Nesta perspectiva, a experimentação em ciências, que é classificada como prática segundo Brasil (1997), necessita de planejamento e orientação, disponibilizando previamente aos estudantes os objetivos das referidas atividades, os roteiros de execução, as normas para a utilização dos espaços de trabalho (laboratórios, no campo, museus, entre outros), bem como de destacar a importância dos registros em todas as etapas – o que favorecerá a retomada dos conteúdos em momentos posteriores ao seu desenvolvimento. Através desta contextualização, que é construída com a participação dos discentes, ocorre a elaboração e comparação das hipóteses, contribuindo para a quantidade e qualidade das indagações promotoras do experimento, como expressam Campos e Nigro (1999):

O professor deve: incentivar os alunos a formular hipóteses explicativas; auxiliar na elaboração das hipóteses e dos experimentos para testá-las; possibilitar a efetiva comparação experimental das hipóteses dos alunos; colaborar nas discussões, evitando que os alunos se desviem demais do objetivo central; propor atividades em que o aluno perceba claramente o que e por que vai fazer, e as relações com aquilo que já foi feito. (p. 150).

Além disso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) destacam que através do acesso aos materiais, como experiências, o aspecto criativo e prazeroso das atividades docentes fica preservado. Mesmo ocorrendo no âmbito escolar, o contato inicial com os métodos científicos é extremamente valioso, pois possibilita, por intermédio da observação e execução das atividades propostas, a desestabilização e re-organização das concepções mentais alternativas pelas concepções científicas.



Conceitos, procedimentos e atitudes: conteúdos das experiências

Sendo a experimentação na educação básica um processo de iniciação científica, a mesma é caracterizada pelo desenvolvimento de distintos conteúdos: conceituais (definições), procedimentais (destrezas manuais, técnicas de manipulação, entre outras) e atitudinais (respeito, parceria, cooperação, etc.). Através destes conteúdos, a aprendizagem torna-se ativa na realização das experiências. Porém, Brasil (1998) considera que:

A autonomia dos estudantes na experimentação torna-se mais ampla quanto mais participam da elaboração de seu guia ou protocolo, realizam por si mesmos as ações sobre os materiais, preparam o modo de organizar as anotações, as realizam e discutem os resultados. Mas esses procedimentos são conhecimentos construídos, ou seja, é necessário que os estudantes tenham várias oportunidades de trabalho guiado e outras de realização de suas próprias idéias para ganharem autonomia nos procedimentos experimentais. (p. 123).

Ainda, a realização destas atividades práticas desperta o interesse dos educandos, pois confere sentido aos conceitos de ciências, promovendo a exploração de temas que eram impossibilitados pelo livro didático e diferenciando-se da rotina da sala de aula. Estes experimentos permitem que os discentes sejam protagonistas de sua operação (BRASIL, 1998), e não meros ouvintes de metodologias tradicionais, verbalistas, que fazem da passividade a única posição dos estudantes (FREIRE, 2005).

Considerações finais

Contudo, pode-se entender que as atividades experimentais, quando bem planejadas e orientadas, podem constituir-se como importantes práticas pedagógicas no ensino de ciências, já que oportunizam aos educandos a iniciação ao método científico, a aprendizagem interativa e o desenvolvimento de conteúdos – conceituais, procedimentais e atitudinais – proporcionando a superação do modelo tradicional de docência.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais - 1ª a 4ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais - 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 47ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. da S. (Orgs). **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2004.

PERISSE, P. M. **O educador aprendiz**. São Paulo: Cortez, 2004.

URREGO, E. F. de; DAVID, H. E. **Ciencias naturales y educación ambiental: lineamientos curriculares**. Bogotá: Deffín, 1998.

ANEXO VIII - Salão de Iniciação à Pesquisa e Extensão - IFC 2010

BIODIVERSIDADE EM ESTUDO: INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Giovana Cadorin Votre, Ana Beatriz Beirão, Gustavo H. Laurindo N., Gustavo M. da Silva, Jovany da S. de Souza, Nathan Rodrigues Gava, Ismael Dagostin Gomes*

* Professor Orientador: ismael.gomes@satc.edu.br

SATC Educação e Tecnologia, Criciúma – SC, Brasil



Introdução

A questão ambiental configura-se como uma das temáticas mais relevantes da atualidade, originada da apropriação insustentável dos recursos naturais e que está presente em discussões de âmbito local e internacional. Deste modo, a busca de estratégias que oportunizem a correta compreensão e superação das problemáticas que envolvem o meio ambiente faz-se necessária. Assim, este trabalho objetiva descrever a utilização de coleções biológicas em atividades de educação ambiental, caracterizando-se como prática de extensão escolar.



Figura 01: organização do espaço e disposição do acervo científico.



Figura 02: exposição de biodiversidade recebendo o público visitante.



Figura 03: educandos do Ensino Fundamental e Médio monitores.

Metodologia

Inicialmente, ocorre a montagem dos espaços destinados à exposição, na qual são empregadas bancadas (mesas) ou prateleiras, vitrines acrílicas, tecidos para forração, televisores para reprodução visual e pôsteres informativos. Posteriormente, executa-se a disposição do acervo científico (Figura 01), exemplificado por animais taxidermizados (que são, geralmente, inseridos em cenários artificiais que simulam seus habitats - dioramas) ou acondicionados em via úmida, herbários, lâminas com material biológico microscópico, entre outros aportes pedagógicos concretos, agregando-se aos mesmos suas principais informações ecológicas (nome científico, nome popular, distribuição geográfica, status de conservação, etc.). Prioriza-se, nestas atividades, a utilização de espécies do ecossistema regional, representando sua vasta biodiversidade. Com a exposição organizada, dá-se início à visitação pública (Figura 02), que é conduzida pelos educandos monitores, previamente orientados (Figura 03). Procura-se, na mediação para a sensibilização ambiental, envolver os espectadores (Figura 04) na construção dos conhecimentos (distinguindo-se de metodologias docentes tradicionais), retirando-os da posição de passividade e tornando-os sujeitos da aprendizagem, enfocando interdisciplinarmente todos os elementos que permeiam a questão ambiental – ecológicos, sociais, econômicos, político e culturais. Além disso, o público também tem à sua disposição livros e periódicos científicos da área ambiental, constituindo-se como uma ferramenta extra de integração e informação de ciência e tecnologia. Nesta perspectiva, a educação ambiental visa promover os conhecimentos teóricos e a pro-atividade em relação ao meio ambiente, oportunizando a sustentabilidade, indispensável à qualidade ambiental. Vale ressaltar que o acervo biológico em exposição é oriundo de coletas científicas, e são devidamente registrados na coleção didática (Figura 05) institucional. Ao término da visitação, os expectadores realizam a avaliação da exposição (Figura 06), procurando dar subsídio para a constante melhoria do trabalho. Com a participação pública finalizada, a exposição é desmontada e os materiais são recolocados no laboratório escolar.



Figura 04: visitantes explorando o acervo científico da exposição.



Figura 05: espécies pertencentes às coleções biológicas didáticas.



Figura 06: público realizando avaliação crítica sobre a exposição.

Considerações finais

Contudo, a realização de atividades extraclasse de educação ambiental, envolvendo a biodiversidade com as suas inter-relações sócio-econômicas e político-culturais, configura-se como uma prática extremamente associada com os ideais sustentáveis, possibilitando o equilíbrio entre a ação antrópica e a natureza. A utilização de acervo biológico em exposições permite o contato do público com os métodos científicos, proporcionando a interação e a aprendizagem por intermédio de uma atividade interdisciplinar e atrativa.

Referências

AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. da G. (Org.). *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. São Paulo: Anja; Instituto Pau Brasil, 2002.
 BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
 BARCELLOS, V. *Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes*. Petrópolis: Vozes, 2009.
 BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais - meio ambiente*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRÜGGER, P. *Educação ou adestramento ambiental?* 3ª ed. Chapecó: Argos; Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2004.
 CAMPOS, M. C. da C.; WIGRO, R. G. *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
 CARVALHO, I. C. de M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.
 CRESTANA, S. (Coord.). *Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciências*. São Paulo: Livraria da Física, 2001.
 DÍAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.
 FORNARI NETO, E. *Dicionário prático de ecologia*. São Paulo: Aquariana, 2001.
 GUMARÊS, M. *Educação ambiental: no cotidiano um embate?* 4ª ed. Campinas: Papirus, 2000.

LOUREIRO, C. F. B. *Trajatória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.
 MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. de. *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GENEFFEUSP/INCTOX, 2010.
 MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educacionais*. São Paulo: Cortez, 2009.
 PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. F. *Educação ambiental e sustentabilidade*. (Ed.). Baurer; Manole, 2005.
 REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.
 SATO, M.; CARVALHO, I. (Orgs.). *Educação ambiental: pesquisas e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

