



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
CAMPUS BINACIONAL OIAPOQUE
COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO DO CAMPUS BINACIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**O USO DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO DE VERTEBRADOS, MUNICÍPIO DE OIAPOQUE, AMAPÁ**

**JOSETE DA COSTA LIMA
JOSIANE MORAES RAMOS**

Oiapoque - AP
Outubro - 2019

JOSETE DA COSTA LIMA
JOSIANE MORAES RAMOS

**O USO DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O
ENSINO DE VERTEBRADOS, MUNICÍPIO DE OIAPOQUE, AMAPÁ**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Binacional do Oiapoque – UNIFAP, sob a orientação do Professor Dr. Emerson Monteiro dos Santos, como requisito parcial para obtenção da Licenciatura em Ciências Biológicas.

Oiapoque - AP
Outubro - 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, J.C.; RAMOS, J.M.

O USO DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE VERTEBRADOS, MUNICÍPIO DE OIAPOQUE, AMAPÁ.

Oiapoque: UNIFAP, 2019.

Il: 57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amapá

Palavras-Chave: 1. Zoologia; 2. Biodiversidade; 3. Educação

TERMO DE APROVAÇÃO

**JOSETE DA COSTA LIMA
JOSIANE MORAES RAMOS**

O USO DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE VERTEBRADOS, MUNICÍPIO DE OIAPOQUE, AMAPÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a banca examinadora como requisito parcial para obtenção da Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Binacional do Oiapoque da Universidade Federal do Amapá, defendido e aprovado em 10 de outubro de 2019 pela banca examinadora constituída por:

Prof. Dr. Emerson Monteiro dos Santos
(Orientador)

Prof. Dr. José Mauro Palhares
(Membro)

Prof. M. Sc. Edcarlos Vasconcelos da Silva
(Membro)

DEDICATÓRIA

À Deus por toda sabedoria, proteção e amor
Aos nossos familiares e amigos, pelo apoio e carinho
durante esta jornada acadêmica.
Ao Professor e Orientador Dr. Emerson Monteiro dos
Santos por todo o incentivo, onde despertou em nós, o
amor pela Biologia e ao conhecimento.

AGRADECIMENTOS

À Deus, Nosso Pai e Amigo, que sempre nos deu força para vencer as batalhas, seguindo em busca de nossos objetivos, nos abençoando e fortalecendo a cada dia os momentos difíceis, mas com muita paciência, dedicação, foco e fé, conseguimos alcançar a Vitória.

Ao Professor e Orientador Dr. Emerson Monteiro dos Santos, por todo auxílio, paciência, atenção e disponibilidade na orientação deste trabalho, sempre contribuindo com incentivo e dedicação, despertando o amor pela Biologia e ao conhecimento.

A nossa família, primeiramente aos nossos pais, por toda a educação que nos deram, para que tivéssemos uma boa formação, e nos tornando pessoas melhores, e por todo o incentivo de acreditar em nossos sonhos e objetivos.

Aos nossos irmãos e irmãs, que sempre nos apoiaram e nos incentivaram, com palavras de incentivos e carinhos, aumentando nossas forças para continuar a caminhada, os conselhos para crescermos com nossos acertos e falhas enfim a toda nossa família, que compreenderam nossa ausência em determinados momentos. Somos gratas pelo amor de todos vocês.

A toda equipe do Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá Campus Binacional Oiapoque, por todo apoio e incentivo para elaboração deste trabalho, pois são acadêmicos compromissados em aprender e compartilhar o conhecimento.

A Vivian Rosana da Silva uma amiga que sempre esteve à disposição para nos ajudar, esclarecendo e tirando nossas dúvidas, pela compreensão, paciência, carinho e atenção nesses anos de vida acadêmica, e para este trabalho à mesma é uma inspiração para todos nós.

Ao Marcos Barbosa da Silva que nunca mediu esforços para nos ajudar, com companheirismo, desempenho satisfatório e nossa inspiração no decorrer da vida acadêmica.

A Dra. Jeane Marcelle Nascimento Cavalcante, do Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA) por todo o apoio, contribuição e incentivo para com os alunos do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas Campus Binacional Oiapoque.

Ao Prof. Dr. Cláudio Alberto Gellis de Matos Dias, por todo o conhecimento que adquirimos, onde abordou com amor e dedicação, e de uma forma simples e didática a Disciplina de Anatomia Comparada, onde pudemos compreender melhor a matéria, e jamais esqueceremos da “caixinha de fósforo” onde usou para demonstrar as partes do corpo de um Animal Vertebrado.

Ao Prof. Dr. Wallace Silva do Nascimento por toda a contribuição, apoio esforço e dedicação ao Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas Campus Binacional

Oiapoque e ao curso, pessoa tão importante e inspiradora para todos os alunos, onde nossa turma começou a confeccionar algumas peças da coleção Osteológica.

Ao Prof. Esp. Francisco Diego Barata pela dedicação como colaborador da disciplina de Zoologia III (Vertebrados), onde auxiliou nas confecções das peças da coleção Osteológica.

Ao Prof. M. Sc. Arnaldo Ballarine (*in memoria*) pelo incentivo aos estudos e por sua passagem em nossas vidas deixando boas lembranças durante a vida acadêmica.

Ao Prof. Dr. José Mauro Palhares por todo o incentivo e carinho, com todos os acadêmicos desta instituição de ensino.

Ao Prof. M. Sc. Edcarlos Vasconcelos da Silva, pelo carinho e atenção com todos os acadêmicos do curso.

Ao Ricardo Pies, chefe do Parque Nacional do Cabo Orange/ICMBIO (PARNA), por ter contribuído com o barco Peixe Boi para nossa maravilhosa viagem a este Parque, desenvolvendo de uma aula de campo rica em conhecimento e marcada por um fenômeno da natureza, a Pororoca.

Ao Prof. Dr. Hilton de Aguiar pelo carinho e incentivo para com os acadêmicos deste curso, onde ministrou as matérias com dedicação e amor.

A turma 2014.1 e 2015.2 pela contribuição na confecção da coleção osteológica, sem essa parceria não seria possível ter uma coleção para o acesso de todos.

A turma 2014.2 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo apoio, contribuição, ajuda, compreensão, carinho e união para com este trabalho, onde passamos por momentos bons e difíceis durante nossa trajetória de vida acadêmica, com certeza deixamos a história da nossa turma nesta importante Instituição.

A todos aqueles que ajudaram direto ou indiretamente ao longo destes anos, não importa a forma material, intelectual e emocional, onde contribuíram para nossa formação, a todos os professores do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, monitores, parceiros e amigos.

RESUMO

As coleções osteológicas possuem grande importância nos estudos de pesquisas científicas e didáticas. Este projeto teve como objetivo sensibilizar os acadêmicos, escolares e ao público em geral sobre o uso de coleção osteológica como um recurso didático no ensino-aprendizagem de vertebrados, no município do Oiapoque, Amapá. Os animais usados para a obtenção dos esqueletos já se encontravam mortos, sendo recolhidos por autorização de moradores das comunidades locais, passaram por diferentes processos como: mecânico, biológico e químico. Os materiais coletados foram plotados em um banco de dados e em via de tombamento na coleção do Laboratório. A coleção osteológica foi confeccionada entre os anos de 2015 e 2017, pelos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Oiapoque. Foram registradas nesta coleção um total de 15 esqueletos, sendo: 3 espécimes de *Colossoma macropomum* Cuvier, 1816 (Peixes); 3 de *Rhinella marinus* Linnaeus, 1758 (Anfíbios); 1 de *Iguana iguana* Linnaeus, 1758, 1 de *Eunectes murinus* Linnaeus, 1758, 1 de *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 (Répteis); 1 de *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818, 1 de *Patagioenas cayennensis* Bonnaterre, 1792, 1 de *Cairina moschata* Linnaeus, 1758 (Aves); 1 de *Sus scrofa domesticus* Linnaeus, 1758, 1 de *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758, 1 de *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (mamíferos). Esta coleção foi utilizada em feiras de ciências, exposições, aulas práticas nas escolas públicas do município de Oiapoque, como recursos didáticos no ensino de ciências, não só na escola, mas a comunidade geral, registrando um total de 1.089 visitantes. Foi possível observar que as coleções osteológicas tiveram influência no aprendizado dos alunos e da comunidade e despertou curiosidade. Diante deste trabalho e por todas as dificuldades observadas nas escolas e instituições, professores, pesquisadores e acadêmicos não pouparam esforços em desenvolver métodos inovadores e práticos para a educação em uma região de fronteira do Brasil com a Guiana Francesa.

Palavras-chave: 1. Biodiversidade; 2. Zoologia; 3. Educação

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Figura 1. A. Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>) (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de Tambaqui (<i>C. macropomum</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2017).	22
Figura 2.	Figura 2. A. Sapo cururu (<i>Rhinella marinus</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de sapo cururu (<i>R. marinus</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).	23
Figura 3.	Figura 3. A. Iguana (<i>Iguana iguana</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de Iguana (<i>I. iguana</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).	24
Figura 4.	Figura 4. A. Sucuri (<i>Eunectes murinus</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de Sucuri (<i>E. murinus</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).	26
Figura 5.	Figura 5. A. Tracajá (<i>Podocnemis unifilis</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de tracajá (<i>P. unifilis</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).	27
Figura 6.	Figura 6. A. Sabiá barranco (<i>Turdus leucomelas</i>), (Fonte: Wiki aves). B. Esqueleto de sabiá barranco (<i>T. leucomelas</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2019).	29
Figura 7.	Figura 7. A. Pomba galega (<i>Patagioenas cayennensis</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de pomba galega (<i>P. cayennensis</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2019).	30
Figura 8.	Figura 8. A. Pato (<i>Cairina moschata</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de pato (<i>C. moschata</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).	31
Figura 9.	Figura 9. A. Porco (<i>Sus scrofa domesticus</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de porco (<i>S. scrofa domesticus</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).	33
Figura 10.	Figura 10. A. Mucura (<i>Didelphis marsupialis</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de mucura (<i>D. marsupialis</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).	34
Figura 11.	Figura 11. A. Cachorro (<i>Canis lupus familiaris</i>), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de cachorro (<i>C. lupus familiaris</i>) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).	36

EPÍGRAFE

“Educar é acreditar na vida, mesmo que derramemos lágrimas.

Educar é ter Esperança no futuro, mesmo que os jovens nos decepcionem no presente. Educar é semear com sabedoria e colher com paciência. Educar é ser um garimpeiro que procura os tesouros do coração”.

Cury, 2003.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo Geral.....	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
3.1. As diversidades e características dos grupos de vertebrados.....	7
3.1.1 Ictiologia.....	8
3.1.2 Herpetologia.....	9
3.1.3 Ornitologia.....	10
3.1.4 Mastozoologia.....	11
3.2. As coleções osteológicas e seus museus.....	12
3.3. O uso das coleções osteológicas como recurso didático.....	16
4. METODOLOGIA.....	18
4.1. Caracterização da área de estudo.....	18
4.2. Métodos.....	18
4.2.1. Procedimentos de obtenção das peças ósseas.....	18
4.2.2. Uso das coleções osteológicas como recurso didático.....	20
5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	20
6. CONCLUSÃO.....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, mais especificamente os vertebrados, sempre foi um grande desafio para compreender determinados assuntos, onde aborda diversas teorias e conceitos mais complexos, infelizmente acabam não colaborando com a formação de indivíduos, acarretando resultados frustrantes. Assim, o ensino necessita de novas estratégias, para complementar os trabalhos desenvolvidos em ambientes educacionais e externos, buscando um saber motivador e que desperte o interesse de todos (ARAÚJO et al., 2007).

A coleção osteológica, por sua vez, demonstra ser uma ferramenta de ensino que contribui no processo de aprendizagem sobre a anatomia dos vertebrados, tanto para os estudos científicos como para fins didáticos, auxiliando na construção de sua história, vida e evolução (GONÇALVES; BOLDRINI, 2011).

Segundo Krasilchik (2008) cita a coleção como recurso didático, reforça de uma maneira simples e clara, a história e vida dos vertebrados, onde seus esqueletos podem ser usados em diferentes espaços. Tendo como um destes espaços os ambientes acadêmicos para o conhecimento e comparação dos animais vertebrados, na compreensão da evolução das espécies, ressaltando o estudo da anatomia. Outros espaços a serem mencionados são as instituições de ensino público, onde através da observação das coleções osteológicas o professor possibilita a aprendizagem dos alunos, com o objetivo de tornar os conteúdos aplicados mais contextualizados, aumentando e aprimorando o conhecimento, assim este recurso didático pode ser valioso, tornando as aulas mais interativas, dinâmicas e motivadoras, despertando a curiosidade e o interesse pela disciplina de ciências e biologia (NEVES, 2010).

As coleções osteológicas são de grande importância para os estudos de pesquisas científicas. Estas coleções são referências para análises de identificações de características anatômicas e filogenéticas mostrando através dos esqueletos os ossos homólogos e seus sucessos evolutivos entre seus táxons. Contribuindo para o levantamento faunístico de impactos ambientais e de espécies atuais e passadas (PPBIO, 2018). Estas coleções têm como objetivo documentar, preservar, classificar e armazenar os exemplares, relacionando as representações das diversidades, em cada região respondendo os tipos de particularidades e características de cada classe (PRUDENTE, 2003). Assim, obtendo estudos morfológicos para o desenvolvimento e entendimento sobre como a ciência funciona, explicando suas estruturas, locomoção, tamanhos, posturas, funções, dentre outros (SILVEIRA et al., 2008).

As coleções são também usadas em exposições, como de Feiras de Ciências e nos Museus, servindo como plataforma científica e didática para divulgação ao público em geral, onde as pessoas possam ter uma aproximação as informações sobre as coleções osteológicas,

aprimorando o conhecimento da história da diversidade dos vertebrados (FALASCHI et al., 2011).

Este projeto surge como uma contribuição no ensino-aprendizagem tanto para as escolas como para a comunidade do município de Oiapoque, despertando interesse do público alvo que são os alunos e ampliando seus conhecimentos sobre a importância da diversidade dos vertebrados de uma região de fronteira.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Sensibilizar os acadêmicos, escolares e ao público em geral sobre o uso de coleção osteológica como um recurso didático no ensino-aprendizagem de vertebrados, no município do Oiapoque, Amapá.

2.2. Objetivos Específicos

- Colaborar para a criação de coleções osteológicas de animais, como de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, descrevendo suas estruturas morfológicas básicas, características biológicas, tipos de processos com a finalidade de gerar as peças ósseas e suas classificações;

- Despertar a importância da coleção osteológica em ambientes acadêmicos, escolares e ao público em geral, através de visitas ao Laboratório, Feiras didáticas-científicas e aulas práticas;

- Trocar conhecimentos populares e científicos com os alunos e a comunidade, aprimorando o saber da biodiversidade dos vertebrados de uma região de fronteira;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. As diversidades e características dos grupos de Vertebrados

Aproximadamente meio milhão de anos, a história dos vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) se estendeu por evoluções e inovações do seu grupo. Sendo caracterizado o táxon Vertebrata, pertencente ao filo Chordata, por possuí um esqueleto constituído por ossos ou cartilagens, por um eixo principal (a coluna vertebral e o crânio), apresentando notocorda, pelo menos em alguma fase de sua vida (POUGH et al., 2003).

Segundo Pough et al. (2008) os vertebrados possuem uma grande diversificação, ocupando diversos tipos de ambientes, como de água doce, terrestres e aéreos, variando seus estilos de vida, tamanhos, pesos e formas, com um complexo conjunto de comportamentos associados ao acasalamento e a reprodução. Tornando o grupo mais adaptado a diferentes ambientes. Embora, a diversidade atual de vertebrados seja vasta e fascinante, as espécies representam apenas uma pequena parte daquelas que já existiram.

O grupo dos vertebrados possui grande diversidade no mundo todo, em especial, o Brasil por apresentar uma maior cobertura de florestas tropicais, além de ter uma grande extensão territorial, diversidade geográfica e climática. No Brasil, há uma grande variedade de espécies de vertebrados descritas, com 8.932 espécies descritas atualmente (MMA, 2017), sendo 4.505 espécies de peixes, 1.024 espécies de anfíbios, 759 espécies de répteis, 1.924 espécies de aves e 720 espécies de mamíferos (CTFB, 2018).

De acordo com Oliveira et al. (2013) o estado do Amapá, extremo norte do Brasil, se destaca por ter grande preservação e riqueza faunística, com grande cobertura vegetal e seu território tem mais de 73% de áreas protegidas como áreas indígenas e de conservação. No município de Oiapoque existe um mosaico de áreas protegidas, como as terras indígenas (Uaçá, Galibis e Juminã) e unidades de conservação (Parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque, Parque Nacional do Cabo Orange e Floresta Estadual do Amapá) abrigando grande biodiversidade em espécies de vertebrados desconhecido pela ciência (IRVING et al., 2006).

Os vertebrados têm grande importância em várias áreas, como nos estudos científicos e didáticos, na economia, saúde pública, lazer dos humanos (ecoturismo), fonte de alimentos, pragas agroflorestais, espécies ornamentais, medicina tradicional, além de desempenharem funções fundamentais no ecossistema como polinizadores, dispersores de sementes, predadores, dentre outros (POUGH, 1999; SPNHC, 2018).

3.1.1. Ictiologia

A palavra ictiologia vem do grego e significa: “*ictio* = peixe”, “*logos* = estudo”, ou seja, é o estudo dos peixes, onde descreve e contribui fontes importantes sobre as inúmeras espécies que existem e as que já existiram, abordando seus grupos, comportamento e sua biologia (MOURA et al., 2003).

Segundo Jobling (1995) os peixes são os grupos mais numerosos e mais diversificados entre os vertebrados, dependendo exclusivamente da água para sobreviver, com tamanhos, formas e cores diferentes, podendo viver sozinhos ou em cardumes, toleram grandes variações de temperaturas, como em águas termais acima de 40°C e águas sob o manto de gelo da Antártica, cuja temperatura pode ser menor que 0°C.

Os peixes podem ser encontrados em todos os habitats aquáticos do mundo, algumas espécies vivendo em ambientes de água doce (rios e lagos) e outras em ambientes marinhos (mares). O grupo é constituído pelos Agnatha (peixes sem maxila, ex: lampreias e feiticeiras), Chondrichthyes (peixes cartilagosos, ex: tubarões, raias e quimeras), Osteichthyes (peixes ósseos, esse grupo apresenta enorme variedade de formas e cores, sendo composto por espécies marinhas e de água doce, ex: salmão, sardinha e garoupa) (POUGH et al., 2008).

Estes organismos aquáticos apresentam características morfológicas que inclui um corpo mais alto e largo e de silhueta oval, que facilita seu deslocamento através da água, apresentando brânquias, em algum momento da vida, e em sua fase larval, articulações nas nadadeiras e escamas com funções de proteção para o corpo, seu esqueleto é dividido em três partes principais: coluna vertebral, crânio e raios das barbatanas (HILDEBRAND, 1995). Há espécies que apresentam a cabeça e o tronco fundidos formando um disco, como as raias (Batoidea) (BARLETTA, 1992). O formato do corpo e a anatomia de um peixe, permite deduzir informações sobre o nado e o seu modo de vida, dependendo sempre do ambiente em que vive (POUGH et al., 2003).

Pusey et al (2003) explicaram que os peixes são vertebrados ectodérmicos, (sangue frio) pois sua temperatura do corpo varia de acordo com os ambientes, em seus hábitos alimentares podem ser: dentrívoros, carnívoros, onívoros e herbívoros. Apresentam uma grande variedade de modos de reprodução como: desovadores, pelágicos ou bentônicos, escondedores de ovos e carregadores internos (fecundação interna).

Os peixes possuem grande importância na ecologia, pois algumas espécies são predadoras e presas, dispersores de sementes e ectoparasitas, e na economia tem grande valor na pesca comercial, principal fonte de proteína para populações e em especial a ribeirinha, tendo

também as espécies ornamentais, pesca esportiva e na medicina tradicional (BERNARDES et al., 2005).

3.1.2. Herpetologia

De acordo com Pough et al (2008), a herpetologia é o estudo dos anfíbios e répteis, tendo a palavra herpetologia de origem grega: “*herpeton* = o que rasteja”, “*logos* = estudo”. São constituídos pelas seguintes Classes: Amphibia Gray, 1825 e Reptilia Laurenti, 1768.

A. Amphibia

Evoluídos a partir dos peixes, a palavra anfíbio vem do grego: “*amphi*= dupla + *bio* = vida”, são vertebrados que possuem características diferenciadas dos outros, pois vivem pelo menos uma parte de seu ciclo de vida em ambientes aquáticos (sempre água doce) e outra parte em ambiente terrestre, esses vertebrados podem ser encontrados em vários ambientes com pouca ou destituídos de vegetação, desde baixadas úmidas até grandes altitudes do planeta (DUELLMAN et al., 1994). Este grupo se encontra dividido em três grandes ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras e tritões) e Gymnophiona (cecílias ou ápodes) (POUGH et al., 2008).

Os anfíbios possuem pele nua, ou seja, não é revestida de pêlos, escamas ou penas, as glândulas em sua pele secretam substâncias químicas, assim podendo se proteger de predadores e mantendo a umidade para sua melhor respiração (PELOSO; STURARO, 2009). A maioria possui quatro patas bem desenvolvidas, com algumas características morfológicas distintas de algumas ordens, tais como: os anuros não possuem cauda, já as salamandras e Cecília são ápodes. Estes anfíbios são conhecidos como animais de sangue frio, pois sua temperatura interna diferencia em função da temperatura do ambiente, a maioria possui hábitos alimentares insetívoros e na sua reprodução, a maioria, são ovíparas (HADDAD, 1998; MARQUES et al., 2002).

B. Reptilia

A palavra réptil vem do latim e significa: “*Reptile* = rastejar”, evoluíram de seus ancestrais anfíbios, constituíram a primeira classe de vertebrados a conquistarem definitivamente o meio terrestre diferente dos anfíbios que ainda precisam da água para sua sobrevivência, podem ser encontrados em quase todos os territórios continentais graças a suas adaptações e, por serem muito ativos e ágeis (VITT; CALDWELL, 2009).

Estes répteis são classificados em grupos, como da ordem: Quelônia (tartarugas marinhas, jabutis e cágados), ordem Crocodylia (crocodilos e jacarés), ordem Squamata (lagartos, anfisbenas e serpentes) e ordem Rhynchocephalia (tuataras), dividindo-se em dois

grupos menores, lacertílios (lagartos, camaleão e lagartixa) e os ofídios (serpentes ou cobras) (HICKMAN et al., 2016).

De acordo com O'Malley (2005) o corpo dos répteis é revestido por uma pele grossa e impermeável, seca e sem glândulas, possuindo uma fina camada de queratina coberta por escamas epidérmicas (como as cobras e lagartos) ou placas córneas (como os crocodilos) que nas tartarugas se unem em sua pele, formando uma carapaça protetora.

Os répteis são animais ectodérmicos (sangue frio), pois não são capazes de controlar a temperatura de seu corpo por processos internos, dependendo do calor externo (ambiente) para regular sua temperatura corporal e a sua adaptação ao meio ambiente é fundamental para sua sobrevivência (MARTINS et al., 2008). A alimentação destes organismos podem ser: insetívoros, herbívoros, folívoros ou frutíferos. A reprodução acontece por meio de fecundação interna, a maioria são ovíparos, e seus ovos podem ser depositados em areias de praias, margens de rios, lagos, entre folhas e buracos feitos no solo.

O Brasil possui várias áreas de conservação em seu território, possibilitando uma grande diversidade de anfíbios e o terceiro em diversidade de répteis do mundo (SEGALLA et al., 2016; MOON, 2016).

Os anfíbios e répteis desempenham papéis fundamentais na ecologia, podendo ser modelos para estudos ambientais, potenciais controladores de pragas, possuem contribuições na cadeia alimentar, podem ser bioindicadores mantendo equilibrado seus ecossistemas, na economia são fontes de alimentos por ter carne exótica de auto valor, símbolos culturais e na medicina tradicional são usados como banhas e óleos (POUGH et al., 2008).

3.1.3. Ornitologia

A ornitologia é o ramo da biologia que estuda as aves, onde contribui para o desenvolvimento da evolução, comportamento e ecologia das espécies. A palavra aves tem a origem do latim: “*avis* = Aves”, descendem dos répteis, representam um dos grupos de animais vertebrados mais conhecidos e fascinantes do mundo, possuindo grande variedades de cores, tamanhos, plumagens, cantos e comportamentos, marcando diversas culturas ao redor do mundo (FARIAS et al., 2007).

As aves se adaptam aos mais variados ambientes e climas, como nas zonas polares ou desertos, em altas montanhas ou em cavernas longe de luz (FRANCHIN et al., 2000). Seus tamanhos variam de 5 cm e 3 g no pequeno beija-flor-de-helena (*Mellisuga helenae* Lembeye, 1850), até o avestruz (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758), que pode chegar a 2,5 m de altura e cerca de 130 kg (a maior ave) (FORSHAW, 1998).

As aves são classificadas em 26 ordens, sendo as mais citadas e conhecidas: Anseriformes (patos, cisnes, gansos); Columbiformes (pombos); Apodiformes (beija-flor); Falconiformes (pássaros diurnos de caça); Psittaciformes (papagaios) e a ordem mais populosa Passeriformes (canário, sabiá, pardal, dentre outros) (CBRO, 2011).

As aves em sua morfologia apresentam algumas características que as definem em um grupo, como a presença de penas recobrando seu corpo, servindo tanto para possibilitar o voo quanto para o isolamento térmico e o bico córneo desprovidos de dentes. As aves que voam têm o corpo muito leve, com ossos ocos, assim facilitando o voo, já as aves que não voam, possui a estrutura anatômica com pouco aerodinâmica (POUGH et al., 2008).

O esqueleto das aves possui ossos pneumáticos, crânio funcional tornando indistinguíveis nos adultos, com coluna vertebral rígida, cintura escapular e os membros inferiores são transformados em asas, constituído por um esterno com uma quilha desenvolvida, onde se origina os músculos responsáveis pelo estilo de vida das espécies (ALEIXO et al., 2007).

As aves são consideradas animais de sangue quente (endotérmicos), onde equilibram suas taxas de temperatura corporais, a alimentação é resumida em uma dieta a base de frutos, insetos, pequenos invertebrados, néctar, folhas, peixes, entre outros. São ovíparas e seu processo de reprodução é por fecundação interna (SAMUELSON, 2007).

Estes organismos são considerados um dos grupos de vertebrados de grande importância como indicadores biológicos, polinizam flores e são dispersoras de sementes, auxiliam na reprodução de plantas, interferem no controle de pragas, podem transmitir várias informações a respeito do ambiente, tais como: o período do dia, estações do ano, condição do tempo e qualidade ambiental de uma determinada região. São usadas na medicina popular, na área socioeconômica onde a carne de algumas espécies é consumida, sendo conhecidas também no místico religioso (IBAMA, 2001).

3.1.4. Mastozoologia

De acordo com Gore (2003), a mastozoologia é o estudo exclusivamente dos mamíferos, palavra que deriva do grego e significa “*mastos* = mama”, “*zoon* = animal”, “*logos* = estudo”. Evoluídos a partir das aves, são os maiores e mais complexos animais vertebrados de todas as classes, devido ao seu estilo de vida e adaptações ocupam todos os ambientes desde

as regiões polares até as tropicais, com espécies de hábitos terrestres, fossoriais, arborícolas, de água doce, marinha e aquelas que desenvolveram mecanismos de voo (POUGH et al., 2008).

Os mamíferos são classificados em três grupos de acordo com seus modos de reprodução: Eutérios (mamíferos vivíparos com gestação longa, os filhotes nascem mais desenvolvidos e há uma grande variedade desse grupo, a placenta é a principal característica do grupo, é uma estrutura na qual o embrião recebe nutrientes da mãe; ex: ovelha); Marsupiais (mamíferos vivíparos tem período de gestação curto no útero da mãe, e ainda não desenvolvido totalmente é passado após o nascimento para um marsúpio – bolsa que recobre as glândulas mamárias da fêmea; ex: gambá); Monotrêmatos (mamíferos ovíparos, são os únicos do grupo que põe ovos e são considerados os mamíferos mais primitivos; ex: ornitorrinco) (BENTON, 2006).

Para Vaughan et al. (2011) a classe Mammalia apresenta a maior diversidade morfológica entre os vertebrados, as principais características que definem o grupo é a presença de pêlos (controle interno de temperatura) e as glândulas mamárias (fornecimento de leite para alimentar os filhotes), seu esqueleto tornou-se mais simples com menos ossos, seu processo de ossificação se tornou mais complexo e vários ossos se fundem como a anatomia da cintura escapular no qual permite maior comportamento de locomoção.

Os mamíferos são chamados de endotérmicos ou de sangue quente, pois regulam suas elevadas temperaturas corporais, equilibrando a sua produção e perda metabólica, com uma grande diversidade de espécies, possuem vários hábitos alimentares podendo ser: herbívoros, onívoros, frugívoros, carnívoros e insetívoros (POUGH et al., 2008).

Esta classe possui uma numerosa biodiversidade de espécies em todo o mundo, e o Brasil é o segundo país com maior número de endemismo de mamíferos, tendo uma grande biodiversidade de espécies de grande e pequeno porte (MMA, 2017).

Com grande importância para o homem, os mamíferos estão presentes em várias áreas da ecologia e economia como no transporte, vestuário, alimento, companhia, polinizadores, predadores, dispersores de sementes, ecoturismo, entre outros (POUGH et al., 1999).

3.2. As coleções osteológicas e seus museus

Desde a pré-história a osteologia já se fazia presente, passando por civilizações do antigo oriente médio, Mesopotâmia, Grécia, Egito, Roma e dentre outras, onde utilizava-se técnicas para a extração do esqueleto dos vertebrados, afim de compreender suas estruturas anatômicas, utilizando-se processos químicos, biológicos e mecânicos. Produzindo assim as chamadas

coleções osteológicas. Com o passar do tempo essas técnicas foram aprimoradas e aplicadas contribuindo para estudos de inúmeras espécies (AURICCHIO et al., 2002).

Entre os séculos XV e XIX, grandes viajantes, amantes da natureza, realizavam expedições ao redor do mundo, dedicando-se aos seus estudos e teorias da diversidade de vida, como a dos vertebrados (RUBIN, 2013), podendo destacar um dos maiores percursores da evolução biológica, contribuindo com grandes descobertas para a história da Ciência, o naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882) abordo do navio *Beagle*, teve sua viagem por grande parte da América do Sul, pois era pouca conhecida na época, explorando várias regiões como por exemplo, as ilhas galápagos. Darwin ocupou muito seu tempo, observando, coletando as espécies da fauna e flora para suas pesquisas.

Na Europa, as atividades de expedições da coroa era muito conhecida e teve grande desenvolvimento no renascimento, assim chamadas de “expedições filosóficas ou viagem filosófica” os naturalistas coletavam exemplares de inúmeras espécies da biodiversidade, principalmente os vertebrados, em seguida entregavam para a nobreza, os animais eram armazenados em salas, conhecidas como “gabinetes de curiosidade” onde eram formas de entretenimentos para comerciantes e ricos, pois continha inúmeras espécies de animais exóticos, onde eram admirados, por ter as partes mais fáceis de preservar foram surgindo as coleções de esqueletos de vertebrados, quem possuía essas coleções, obtinham status na sociedade, surgindo a cultura do colecionismo, muito frequente entre os séculos XV e XVII, especialmente na era renascentista, onde podiam adquirir, organizar, expor e trocar suas mercadorias, esse hábito de colecionar possibilitou um grande enriquecimento para as coleções de animais vertebrados (INGENITO, 2014).

As coleções que se formaram entre os séculos XV e XVIII deram origem ao museu palavra de origem grega “*mouseion*”, que se referia aos templos de deuses protetores das artes e das ciências (COELHO, 2009).

No início os museus eram exclusivos apenas para grupos fechados como proprietários, amigos e familiares, só depois no final do século XVII, começou a se tornar público, ganhando forças graças ao espírito enciclopédico chamado na época de “esclarecimento europeu”, onde tinha a intenção de difundir a história e o civismo e instruir os indivíduos, a partir desse feito, foi autorizado de fato o acesso ao público a essas coleções iniciando o surgimento dos grandes museus nacionais (VEITENHEIMER et al., 2009).

As coleções de esqueletos de vertebrados foram e ainda são comumente usadas nos diferentes estudos de taxonomia, filogenia, genética, biogeografia, citologia, ecologia, dentre outros. Devido as técnicas de preservação de partes ósseas, os esqueletos montados formaram

as coleções, estando, hoje, expostas em Museus Nacionais de História Naturais (National Museum of Natural History), localizado em diferentes localidades do mundo, tendo como referência os Museus dos EUA e da Inglaterra, onde concentram-se os maiores números de peças osteológicas vindas de toda parte do mundo, servindo de bases e referências para estudos científicos e didáticos (MARQUES et al., 2006).

Em 1818, o Brasil ganhou seu primeiro gabinete de estudos de história natural, fundada por Dom João VI, chamada de a casa dos pássaros, abrigando inúmeras espécies brasileiras. Este gabinete, logo passou a se chamar Museu Nacional do Rio de Janeiro, onde é uma referência para muitos pesquisadores do Brasil e do mundo, por conter os maiores acervos de coleções científicas, oferecendo uma das maiores riquezas em biodiversidade de vertebrados, e se destaca por ter as maiores coleções osteológicas da fauna tropical (NUNES et al., 2003).

Na Amazônia existem centros de excelências para armazenamento de testemunhos advindos de projetos de pesquisas, os quais são depositados em instituições de renome nacional e internacional, como o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) que é considerado um dos principais centros de excelência, fundado por Domingos Soares Ferreira Penna, em 06 de outubro de 1866, o museu tem como objetivo a criação de projetos e ações diversificadas em prol da pesquisa científica e na divulgação da biodiversidade da fauna e flora da região, buscando a união das ações de pesquisa, educação, comunicação e extensão, incluindo a sociedade no processo do desenvolvimento científico (MPEG, 2017). Possui ainda grandes acervos de coleções de vertebrados, como a ictiofauna com cerca de 339.200 exemplares acondicionados em 35 lotes com representação de 32 ordens, 122 famílias, 593 gêneros e 1.710 espécies, o acervo encontra-se totalmente informatizado e preservado por indivíduo em via úmida, esqueletos diafanizados para ossos e cartilagens (MPEG, 2017).

No MPEG, os acervos da herpetofauna, tem grande diversidade com aproximadamente 47.855 exemplares, 236 materiais-tipo, entre parátipos e holótipos, a ornitofauna por sua vez abrange 63.670 exemplares de peças em meio líquido e 3.942 esqueletos e com a maior coleção de tecidos de aves silvestres do Brasil, com 6.600 amostras (MPEG, 2017). E a mastofauna apresenta todas as ordens de mamíferos neotropicais representadas com cerca de 45.000 exemplares, além de espécies taxidermizadas, com 20.000 registros de peles, crânio e 18.000 peças conservadas em meio líquido e ainda 4.000 espécies a serem catalogadas (MPEG, 2017).

Outro centro de excelência que deve ser citado é o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) que teve como seu primeiro fundador e diretor Olympio Ribeiro da Fonseca Filho, em 27 de julho de 1954, sendo responsável pela instalação oficial da instituição, tendo como objetivo o estudo científico do meio físico e das condições de vida da região amazônica,

com base na fauna, flora, cultura e economia abrangendo toda a Amazônia legal. Esta instituição apresenta grande acervo ictiológico com 1.600 espécies, o acervo tem cerca de 1.000 lotes catalogados e cerca de 80% dos exemplares são dos rios das Guianas e Bacia do Tocantins-Araguaia. A coleção da herpetofauna apresenta um acervo com mais de 35.000 espécimes, onde a maioria está conservada em via úmida, abrigando também material em via seca como carapaça de quelônios e peles de jacaré; a ornitofauna possui mais de 654 exemplares tombados, e 400 espécies no acervo de peles a coleção mantém ainda acervos de conteúdos estomacais e de tecidos com mais de 17.000 amostras; já a mastofauna está entre as quatro maiores e representativas coleções do país, possuindo cerca de 7.000 exemplares catalogados com representantes de algumas ordens como: Artiodactyla, Carnívora e Chiroptera, onde são preservados peles, crânios e esqueletos fixados ou mantidos em via úmida, possui ainda a maior coleção de mamíferos aquáticos amazônicos das ordens Cetácea e Sirenia com mais de 400 esqueletos de crânios registrados em sua base de dados, e um grande acervo de tecidos com 9.000 amostras (INPA, 2017).

Uma importante instituição que representa uma região de fronteira na Amazônia Oriental é o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA). Esta instituição foi criada em 01 de outubro de 1991, onde os museus Ângelo Moreira Costa Lima e Waldemiro Gomes lhe deram origem, com objetivo de gerar conhecimento científico e tecnológico sobre o ser humano, a fauna, flora e o ambiente físico do Estado do Amapá para contribuição ao desenvolvimento econômico e social onde conta com um grande acervo de 5.000 exemplares de peixes, a herpetofauna possui 2.000 exemplares, já a ornitofauna soma aproximadamente 1.372 indivíduos tombados, pertencentes a mais de 300 espécies de aves e a mastofauna possui 1.100 exemplares, incluídos em 120 espécies (IEPA, 2010).

Devido à presença de uma lacuna de conhecimento sobre as espécies que compõe a fauna de uma região de fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa, foi necessário criar um ambiente adequado para o armazenamento de espécimes coletados proveniente de projetos de pesquisas desta supracitada região, com isso a Universidade Federal do Amapá inaugurou em 05 de Março de 2016, o primeiro Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas (LMCB), que está sob a Coordenação do prof. Dr. Emerson Monteiro dos Santos, tendo como objetivo proporcionar aulas práticas aos acadêmicos, permitindo também desenvolver projetos de práticas de ensino e pesquisa, produzindo conhecimentos em biologia e afins, capazes de auxiliar na compreensão e na espacialização de elementos e processos naturais e humanos. Este Laboratório apresenta um grande arquivo de espécimes de invertebrados e vertebrados,

formando coleções de referências para uma região de pouquíssimo conhecimento e registros de espécies, principalmente quando se trata de vertebrados (SANTOS, 2016).

Os exemplares das instituições contribuem para o avanço do conhecimento sobre a Amazônia e suas regiões, fortalecendo a conservação da grande biodiversidade de vertebrados e ainda, esses centros tem papéis fundamentais para a educação, onde possui peculiaridades interessantes e elementos, como tempo, espaço e objetos que são meios dinâmicos de intercâmbio pelo qual somam novos conceitos, curiosidades e experiências ao conhecimento individual e coletivo (MMA, 2017).

A coleção como recurso de pesquisa é de grande valia para os registros e estudos da Biodiversidade e como o material depositado em acervo, irá auxiliar em pesquisas e trabalhos futuros, sejam elas pesquisas moleculares, como filogenia, ecologia, biogeografia, dentre outros estudos (AURICCHIO et al., 2002)

Sem sombra de dúvidas as coleções osteológicas, de um modo geral, é uma das ferramentas mais importantes para estudo e pesquisas científicas (ZAHER; YOUNG, 2003). Desta maneira, são consideradas como patrimônio cultural e científico, mencionadas em laudos, artigos científicos, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações, teses e trabalhos técnicos (ARANDA, 2014).

3.3. O uso das coleções osteológicas como recurso didático

Os usos de esqueletos são de suma importância para as atividades científicas, pois fornece informações seguras sobre as adaptações específicas dos vertebrados, facilitando assim o estudo, contribuindo para o ensino. Os ossos homólogos e as tendências evolutivas de cada grupo são facilmente demonstrados nos esqueletos, confeccionada de maneira adequada respeitando suas posições anatômicas, caracterizando os sucessivos táxons superiores (HILDEBRAND; GOSLOW, 2006).

Segundo Souza (2007) recurso didático é todo o material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem de um determinado conteúdo proposto para ser aplicado.

As coleções osteológicas são “ferramentas” fundamentais para fins didáticos, possuindo uma metodologia inovadora e diferenciada ao modelo tradicional. São coleções didáticas que estimulam o ensino por meio de exposições, demonstrações, tornando as aulas interessantes aproximando o professor, aluno e o assunto abordado, facilitando o ensino e a aprendizagem, despertando a curiosidade da história e vida dos vertebrados de forma simples e didática (AURICCHIO et al., 2002).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) ressalta a formação em um espaço formal dos alunos, pois é fundamental para o exercício da cidadania, além de constituir outras matérias. O ensino deve abranger o conhecimento do mundo físico e natural, ou seja, o ensino para as ciências. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a importância do professor na contextualização dos assuntos de vertebrados permite o aprimoramento dos alunos em suas reflexões e o seu agir no ambiente (BRASIL, 2006).

Em sua teoria Ausubel (1980) cita que o aluno já possui um conhecimento prévio de idéias onde relaciona com os novos conceitos aprendidos, assim o professor busca reforçar o conteúdo, estimulando a curiosidade e fortalecendo a confiança do aluno. Araújo (2007) reforça que o ensino de vertebrados é um espaço de enorme relevância para as ciências da vida com as relações, definições e conceitos. Transmitindo o conhecimento da história evolutiva dos animais, desde aqueles que já existiram até os atuais.

As ilustrações de esqueletos de vertebrados, apresentado em sala de aula é uma ajuda para fixar o assunto, onde o professor consegue explicitar melhor o que ele quer trabalhar e o aluno consegue através da visualização uma melhor fixação do conteúdo, conhecendo as estruturas ósseas dos animais apresentados e suas características como: posturas, locomoções, classificação, morfologia, ambiente em que vivem dentre outros (LIMA et al., 2007).

As aulas de laboratório em universidades nas disciplinas de anatomia comparada, zoologia, dentre outras, também desempenham papéis fundamentais onde permite que o discente tenha mais informações sobre o tema, e com a montagem de esqueletos reforçam o entendimento das aulas teóricas (AZEVEDO et al., 2012). Permitindo ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas. Seja alunos de escolas públicas ou discentes de instituições de ensino superior (MOLINARI et al., 1999).

A sala de aula não é o único lugar onde os acervos de vertebrados podem ser trabalhados, além desta, existe outros espaços não formais que podem tornar a aprendizagem mais prazerosa como: espaços de unidade de conservação, associações ou organizações da sociedade civil de interesse público, promovendo a importância da história dos vertebrados, educação ambiental e conservação (MMA, 2007). Onde as exposições dos esqueletos de vertebrados despertam curiosidade para o público, valorizando o saber científico e o empírico e sugerindo a possibilidade de compreender melhor a ciência na interação com outras formas de conhecimento (SILVA, 2004).

4.METODOLOGIA

4.1. Caracterização das Áreas de Estudos

Este trabalho foi desenvolvido no município de Oiapoque, situado no extremo Norte do Estado do Amapá, com uma área de 22.725 Km², apresentando coordenada geográfica de latitude: 03° 50' 45'' e sua longitude de: 51° 50' 09''. Faz limite ao Norte: Oceano Atlântico, Sul: Calçoene, Serra do Navio e Pedra Branca do Amaparí; Leste: Calçoene; e Oeste: Laranjal do Jari. Possui fronteira com *Sant George*, uma colônia da Guiana Francesa, teve sua criação de acordo com a Lei N° 7.578, de 23 de maio de 1945. O município é banhado pelo rio Oiapoque onde nasce na Serra do Tumucumaque (ao Norte do Brasil) e deságua no Oceano Atlântico (IBGE, 2016).

Importante mencionar que neste trabalho foram desenvolvidas algumas atividades nas seguintes localidades, escolas e instituições, como a Vila Velha do Cassiporé (distrito do Município de Oiapoque, criado pela lei federal 1.503, de 15 de dezembro de 1951); Escola Estadual Joaquim Nabuco (localizada na sede do Município de Oiapoque, criada em 1° de janeiro de 1996, por intermédio do decreto de n°14/66-GAB); Escola Estadual Duque de Caxias (localizada no distrito de Clevelândia do Norte, criada por meio do Decreto Lei n° 4024, 20 de dezembro de 1961); Instituto Federal do Amapá (Campus Avançado Oiapoque, criado pela portaria n° 378, de 9 de maio de 2016); Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas (campus Binacional do Oiapoque/UNIFAP, inaugurado no dia 05 de março de 2016).

4.2. Métodos

4.2.1. Procedimentos de obtenção de peças ósseas

Os animais usados para a obtenção dos esqueletos já se encontravam mortos, sendo recolhidos por autorização de moradores das comunidades locais. Quando necessário, os professores e pesquisadores do laboratório de Biologia estavam devidamente autorizados pelos órgãos competentes, para a coleta e transporte de animais.

Os animais mortos eram transportados até o laboratório de Biologia com o intuito de que fossem armazenados em um ambiente adequado, com o controle de temperatura e umidade, até o momento em que se fizesse a extração das peças ósseas pelos alunos da instituição de ensino (UNIFAP).

No processo mecânico de extração das peças osteológicas, primeiramente, utilizou-se material cirúrgico, como bisturi, tesoura de ponta e pinça, seguindo então a etapa de

descarneamento dos ossos com retirada dos principais músculos, peles, órgãos, cartilagem e gorduras. Essa etapa é considerada a primeira e o principal processo em que as peças anatômicas são submetidas, onde retira-se a maioria dos tecidos presentes nos esqueletos (AURICCHIO et al., 2000).

Outro processo de extração de peças ósseas de animais, bem conhecido, é o biológico. Neste tratamento, os animais mortos que estavam acondicionados no LMCB, eram transportados para ambientes naturais, sendo expostos a condições climáticas favoráveis à ação de microrganismos como: microbactérias, microparasitas, larvas de moscas, dentre outros, onde participaram da retirada de tecidos com alta eficiência e sem prejudicar as peças anatômicas, essa etapa durou de alguns dias a alguns meses devido a temperatura, umidade e tamanho do animal. Por ser uma técnica mais demorada, foi realizado periodicamente o monitoramento das peças, para que não sofresse dano ou escurecimento dos ossos. Franco et al (2001) ressalta que esta etapa de maceração é um método que expõe os esqueletos a microrganismos, acelerando o processo de decomposição dos tecidos moles e adquirindo esqueletos desarticulados.

Outra técnica de maceração, bastante utilizada pelos estudantes de biologia para a obtenção de peças osteológicas, foi o processo químico. Nessa etapa, partes dos animais mortos receberam o tratamento a frio (processo de congelamento das partes corpóreas), e outras partes dos animais foram expostos à fervura (colocados em um recipiente contendo água fervente), em seguida, foi realizado o clareamento dos ossos com água oxigenada no volume de 20-40%, onde foram obtidos resultados rápidos e satisfatórios. Entretanto, o custo foi bem mais elevado com relação aos outros processos, bem como o material foi periodicamente monitorado para que as peças não fossem danificadas com perda de informações morfológicas. Este processo foi realizado com base nos trabalhos de Silveira et al. (2008). Logo depois, as peças passaram por uma lavagem em água corrente, com retirada de restos de resíduos impregnados nos ossos, onde foi feito com muito cuidado.

A montagem e a colagem das peças ósseas seguiram as seguintes etapas: primeira etapa, após as peças estarem limpas e secas, utilizou-se pistola e bastão de cola quente para a fixação das partes ósseas corpóreas dos animais mortos; na segunda etapa, foram utilizados arames e parafusos para melhor estruturação e posição anatômica dos esqueletos destes animais; terceira etapa, os esqueletos foram fixados em bases feitas de materiais como: madeira, isopor, vidro, pedra e tronco de árvore; na quarta etapa, foram adicionadas suas descrições e classificação (reino, filo, classe, ordem, família gênero, espécie e nome popular); e, por fim, foram registradas no livro de tombamento e banco de dados do LMCB.

4.2.2. Uso das coleções osteológicas como recurso didático

Os esqueletos dos animais não registrados no livro de tombamento foram devidamente selecionados para serem utilizados nos diversos eventos científicos e didáticos realizados nas escolas públicas, nas instituições federais, feiras científicas e didáticas, projetos de extensão nas comunidades, dentre outros.

Essas coleções osteológicas foram de suma importância para compreensão na prática do ensino de vertebrados mostrando suas estruturas ósseas, bem como caracterizando sua biologia. De modo geral, funcionaram como um excelente recurso didático.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

O LMCB/UNIFAP possui coleções de invertebrados e vertebrados, todos registrados em um banco de dados e catalogados em um livro de tomo.

A coleção osteológica de vertebrados faz parte do LMCB, que está sendo formada e estruturada desde 2016, por estudantes do curso Licenciatura em Ciências Biológicas, pois registra a fauna existente no município de Oiapoque, Amapá. A coleção de vertebrados deste laboratório possui 100 indivíduos, preservados em meio líquido (álcool e formol) e 15 espécimes preparados em peças osteológicas (Tabela1).

Tabela 1. Espécies que compõem a coleção osteológica do Laboratório Multidisciplinar do Curso de Ciências Biológicas, Campus Binacional de Oiapoque, UNIFAP.

Classe	Ordem	Nome Científico	Quantidade
Peixes	Characiforme	<i>Colossoma macropomum</i> Cuvier, 1816	3
Anfíbios	Anura	<i>Rhinella marinus</i> Linnaeus, 1758	3
Répteis	Squamata	<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	1
		<i>Eunectes murinus</i> Linnaeus, 1758	1
	Testudinata	<i>Podocnemis unifilis</i> Trochel, 1848	1
Aves	Passeriformes	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	1
	Columbiformes	<i>Patagioenas cayennensis</i> Bonnaterre, 1792	1
	Anseriformes	<i>Cairina moschata</i> Linnaeus, 1758	1
Mamíferos	Artiodactyla	<i>Sus scrofa domesticus</i> Linnaeus, 1758	1
	Didelphimorphia	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	1
	Carnívora	<i>Canis lupus familiaris</i> Linnaeus, 1758	1
Total			15

Nas exposições dos esqueletos dos animais, foram realizadas descrevendo sua classificação, nome vernacular, estrutura óssea, biologia, distribuição geográfica, importância, quantidade de peças e processos utilizados. Estas informações estão descritas a seguir:

A. Peixes (*Colossoma macropomum*).

Nome vernacular: tambaqui, piranha vermelha.

Estrutura óssea: o crânio possui ossos dérmicos, incluído ossos localizados na margem da boca, padrão diferenciado de ossificação dos ossos dérmicos da cintura escapular e presença de raios lepodotríquios dando suporte as nadadeiras.

Biologia: tem atividade aquática, vive nos rios de toda região amazônica, é onívoro com tendência a zooplantófagos e frugívoros.

Distribuição geográfica: ocorre no Brasil, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia.

Importância: tem papel fundamental na cadeia alimentar, e para região tem grande atividade para a aquicultura e apresenta-se como uma base promissora para a região amazônica e em todo país.

Quantidade de peças: 03.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 1 A e B.

Descrição

Segundo Gouding et al. (1982) a espécie *C. macropomum*, pertence à família *Characidae*, é considerado o segundo maior peixe de escamas de água doce da região Amazônica, perdendo em tamanho apenas para o pirarucu, a espécie é nativa da bacia do rio Amazonas tendo grande destaque na piscicultura continental em todo o Brasil.

O tambaqui possui corpo bastante alto, alongado e levemente comprimido lateralmente na fase adulta, com dentes molariformes robustos implantados fortemente na mandíbula, a coloração nos adultos varia com a cor da água, sendo mais escura nos indivíduos que vivem em água preta e mais clara nos indivíduos de água barrenta e seu tamanho pode atingir de 1 m de comprimento até 30 kg (FISHBASE, 2010).

Araújo et al (2005) ressalta que a espécie ao longo de sua vida desenvolveu características adaptativas e morfológicas permitindo viver em locais de pequena concentração de oxigênio dissolvidos na água, graças ao aumento do lábio inferior, assim capta a água da camada superficial, na qual possui grandes concentrações de oxigênio.

A época de sua reprodução inicia no período da migração reprodutiva (Piracema), geralmente a desova ocorre no início da enchente, em troncos e caídas da floresta inundada. (COSTA et al., 1998).

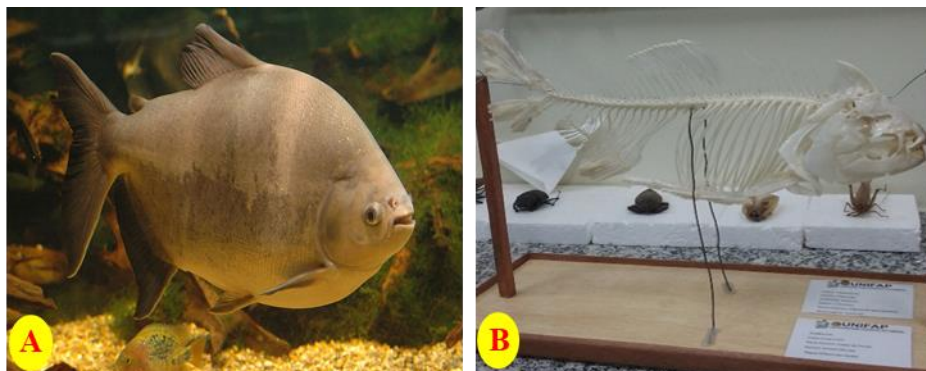


Figura 1. **A.** Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de Tambaqui (*C. macropomum*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2017).

B. Anfíbios (*Rhinella marinus*).

Nome vernacular: sapo cururu, sapo boi, cururuzão.

Estrutura óssea: seu esqueleto é formado por frontoparietais largos, fundidos aos proóticos, canal occipital, focinho arredondado em vista dorsal e truncado em perfil.

Biologia: possui atividade noturna, vive em matas, campos e zona urbana e alimentam-se de insetos.

Distribuição geográfica: Centro-oeste, Nordeste e Sudeste do Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai.

Importância: são fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente, no controle de insetos transmissores de doenças, são também bioindicadores de ambientes saudáveis.

Quantidade de peças: 03.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 2 A e B.

Descrição

A espécie *R. marinus*, pertence à família *Bufonidae*, tem uma característica peculiar onde há uma alta impermeabilidade do tegumento onde é formada por uma epiderme com epitélio estratificado e uma derme com duas regiões distintas, a derme esponjosa e a derme compacta, úmido ideal para explorar diversos ambientes terrestres (DUELLMAN et al 1994).

Pough et al (2008) citam as características únicas da espécie, possuindo pele rugosa e fosca, dorso castanho-claro a castanho-escuro. Presença de bolsas na lateral (glândulas

parótides) bem desenvolvidas localizadas atrás do tímpano e glândulas paracnêmis na tíbia, corpo robusto, as fêmeas são, em geral, maiores e de cor sépia ou marrom, enquanto que os machos são menores e mais claros, de cor amarelo pardo. É um animal que alcança grandes dimensões em média de 10 a 15 cm.

Ao longo da história evolutiva a espécie sofreu várias alterações que diferenciam adaptação e sobrevivência dos outros grupos de vertebrados com transição entre água e terra (PASCHOAL, 1997).

A reprodução do *R. marinus* ocorre logo após o amplexo, a fêmea libera os óvulos e o macho libera os espermatozoides na sequência seus ovos são postos na água, onde nascem os jovens girinos, que possuem cauda e brânquias externas, mas não têm pernas, sofrem metamorfose, passando para o ambiente terrestre (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2001).



Figura 2. **A.** Sapo cururu (*Rhinella marinus*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de sapo cururu (*R. marinus*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).

C. Répteis (*Iguana iguana*).

Nome vernacular: lagarto verde ou camaleão.

Estrutura óssea: crânio com formato triangular, esqueleto com placas epidérmicas e coluna vertebral onde há regiões torácicas, cervicais sacrais, lombares e caudais com a função de sustentação da cabeça, para a alimentação, proteção e suporte para os membros.

Biologia: tem atividade diurna, vivem em áreas florestais e sua dieta é a base de folhas, insetos e frutos.

Distribuição geográfica: vivem em áreas tropicais e subtropicais da América e no Brasil estão em todas as regiões, Norte, Nordeste, centro-oeste, sul e sudeste.

Importância: a espécie contribui para diversos fins ecológicos sendo predadores e presas, e na medicina tradicional principalmente nas comunidades, onde sua banha é bastante usada em algumas enfermidades.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 3 A e B.

Descrição

A espécie *I. iguana*, pertencente à família *iguanidae*, tem grande habilidade ecológicas, fisiológicas e comportamentais que as tornam flexíveis aos ambientes onde vivem (CAMPOS, 2003).

Os machos possuem crista dorsal, escamas grandes e arredondadas abaixo dos tímpanos, e uma prega gular, as fêmeas normalmente apresentam cores mais claras com crista dorsal curta e prega gular e menos desenvolvidas do que os machos sua coloração é variada desde um verde forte quando jovem, e marrom com listas escuras quando velho, a espécie pode atingir aproximadamente 1,80 m e podendo pesar até 6 kg quando adulta (HICKMAN et al., 2013).

De acordo com Costa et al. (2014) em seu processo adaptativo e morfológico a espécie apresenta um eixo longitudinal, que fixa os membros tornando importante para a conquista ao meio terrestre. Assim a iguana pode ser vista em árvores, pois possuem grande habilidade de subir e andar sobre elas, em solo e perto de água.

Sua forma de reprodução inclui o depósito de ovos no meio externo, as fêmeas cavam seus ninhos no solo próximos a rios, córregos, clareiras, praias ou riachos, e por média botam 40 ovos por ciclo reprodutivo, ocorrendo nas estações mais quentes do ano, os machos defendem seus territórios durante o período reprodutivo e utilizam principalmente a cauda como estratégia de proteção (SARTORI, 2012).



Figura 3. **A.** Iguana (*Iguana iguana*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de Iguana (*I. iguana*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).

D. Répteis (*Eunectes murinus*).

Nome vernacular: sucuri verde, anaconda, cobra grande, boiçu e boiuna.

Estrutura óssea: esqueleto simplificado constituído por um crânio articulado e cinético permitindo grande movimento em sua maxila, com vertebras, costelas e não possui cintura e ossos axilares, sua coluna vertebral é bastante flexível e com uma musculatura rígida.

Biologia: tem atividades diurna e noturna, vive na margem de cursos d'água em rios e lagos, sua alimentação tem uma variedade de presas como: peixes, anfíbios, quelônios aves e roedores.

Distribuição geográfica: conhecida nos países vizinhos da América e Colômbia, no Brasil e principalmente na região Amazônica.

Importância: na ecologia a espécie é um grande predador, e representa importância mística e religiosa para a região Amazônica, onde é símbolo de rituais e lendas de aldeias indígenas e ribeirinhos, utilizada também com frequência na medicina popular, como o uso de sua banha e óleo para diversas enfermidades.

Quantidade de peças: 01.

Processo: químico e mecânico.

Figura: 4 A e B.

Descrição

A espécie *E. murinus*, pertencente à família *Boidae*, é a mais conhecida serpente do Brasil e principalmente da região Amazônica e está incluída no grupo das serpentes não venenosas, pois não apresenta veneno e usa a constrição para matar suas presas, ou seja, sua força corporal (CUNHA et al., 1978).

É formada por escamas, com olhos e pupila vertical, a coloração da cabeça é mais escura do que seu corpo, em geral é de tom oliváceo, possuindo manchas negras com o centro de cor creme, ventre de cor amarelada com manchas escuras e cauda pequena, pode atingir até 10 m de comprimento (ARGÔLO, 2004).

Para Pough (2003) uma das características do sucesso de adaptação da sucuri é possui uma grande capacidade de locomoção, devido a sua coluna vertebral, assim pode habitar em diferentes tipos de solos, subir em árvores e está mergulhada em rios e lagos, seu corpo é desprovido de membros anteriores e posteriores, logo são os únicos animais que rastejam chamados de Ápodes.

A reprodução da espécie é vivípara, onde a fêmea pode parir cerca de 50 filhotes em uma única gestação de oito meses (MARTINS et al., 1999).



Figura 4. **A.** Sucuri (*Eunectes murinus*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de Sucuri (*E. murinus*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).

E. Répteis (*Podocnemis unifilis*).

Nome vernacular: Tracajá.

Estrutura óssea: possui esqueleto cranial constituído por ossos do crânio, esqueleto axial formados por ossos da coluna vertebral, carapaça e plastão, e o esqueleto apendicular formados por ossos da cintura peitoral e pélvica.

Biologia: com atividades diurnas vivem em ambientes como lagos, área de florestas inundadas, igarapés e rios, alimenta-se de vegetais como folhas e frutos.

Distribuição geográfica: ocorre nos países vizinhos como Colômbia, Equador, Bolívia e Guiana Francesa, no Brasil são encontradas em toda a região norte, Mato Grosso e Goiás.

Importância: tem grande papel na cadeia alimentar equilibrando o ecossistema em que vivem, na região Amazônica fazem parte do dia a dia de muitos moradores de aldeias indígenas e ribeirinhos como em sua alimentação diária, pois sua carne é rica em proteínas, utilizada para fins medicinais, onde são extraídos gorduras e óleos do animal para tratar de inúmeras lesões ou doenças e seus cascos são usados para fabricação de artesanatos e utensílios fortalecendo a cultura das comunidades.

Quantidade de peças: 01.

Processos: mecânico e químico.

Figura: 5 A e B.

Descrição

A espécie *P. unifilis*, pertencente à família *Podocnemidae*, é a segunda espécie de água doce com grande representação e importância para a fauna de quelônios da região Amazônica e a mais conhecida em toda América do Sul (VOGT, 2008).

De acordo com Ran (2003) a tracajá está inserida no Projeto Quelônios da Amazônia (PQA) abrangendo toda região Norte, inclusive no município de Oiapoque com o objetivo de conservação e importância dos principais quelônios da bacia Amazônica, Araguaia e Tocantins, devido a fatores de predações das espécies de quelônios, como o comércio ilegal, a caça e coleta de ovos, poluição, predação e o tráfego nas praias, o projeto também promove pesquisas para um melhor conhecimento sobre a biologia e as diferentes populações dos quelônios de água doce.

Os filhotes e machos exibem manchas amarelas na região cefálica, já as fêmeas adultas estas manchas desaparecem por completo, possuem escamas parietais e interparietais, e são revestidos de uma carapaça achatada e ovalada que recobre seu corpo podendo chegar até o tamanho médio (SALERA et al., 2005).

Em seu sucesso adaptativo e morfológico é destacado o desenvolvimento do casco ou carapaça, obtendo proteção para os predadores, na qual é uma das características principais da espécie (JUNIOR, 2009).

A tracajá é ovípara e sua reprodução acontece anualmente ocorrendo em época de estiagem, quando está em seu período de reprodução possui hábitos migratórios para desova, procurando praias adequadas, põe em média cerca de 20 ovos (VOGT, 2008).



Figura 5. **A.** Tracajá (*Podocnemis unifilis*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de tracajá (*P. unifilis*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2018).

F. Aves (*Turdus leucomelas*).

Nome vernacular: sabiá barranco, sabiá barraqueira e capoeirão.

Estrutura óssea: estrutura leve, ossos pneumáticos e esterno em quilha para ancorar.

Biologia: tem atividade diurna, vive em beira de matas, parques, áreas urbanas e jardins, alimentam se de frutos e pequenos artrópodes.

Distribuição geográfica: são encontrados na América do sul, leste da Colômbia ao leste das Guianas e presente em grande parte do Brasil.

Importância: na ecologia através de suas fezes, dispersa pelo ambiente sementes de várias espécies das quais se alimentam mantendo e equilibrando a biodiversidade do local.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 6 A e B.

Descrição

A espécie *T. leucomelas*, pertencente à família *Turdidae*, é a ave que mais se adapta a diferentes ambientes, principalmente os criados pela ação humana, é um dos mais belos pássaros com um dos cantos mais fortes e marcantes (PIZO, 2007).

Sigrist (2006) explica que os adultos apresentam o alto da cabeça arredondado, acinzentada nos lados e oliváceos na parte alta, bico de cor cinza escuro uniforme, peito acinzentado com a garganta branca e listras cinza. Já o juvenil tem dorso pintalgado de bolas amarronzadas, sem a garganta branca bem delimitada, e pontos marrons no peito e barriga podendo medir de 22 a 23 cm.

Em seu sucesso adaptativo houve uma grande plasticidade em sua estrutura morfológica e em seu comportamento, assim a espécie consegue explorar vários tipos de ambientes (COLLAR, 2005).

Em sua reprodução são construídos ninhos apoiados em galhos ou forquilha, a fêmea choca de 2 a 4 ovos, e são incubados a cerca de 12 meses (PIZO, 2007).



Figura 6. **A.** Sabiá barranco (*Turdus leucomelas*), (Fonte: wiki aves). **B.** Esqueleto de sabiá barranco (*T. leucomelas*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2019).

G. Aves (*Patagioenas cayennensis*).

Nome vernacular: pomba galega, pomba-dourada, pocaçu, pomba-pocaçu.

Estrutura óssea: possui estrutura esquelética básica, seu crânio é normalmente menor em relação ao tamanho do corpo e a maior parte dos ossos de seus membros são ocos.

Biologia: tem atividade diurna, vive na orla da mata e sua dieta é granívora e frugívera.

Distribuição geográfica: presente em todo o Brasil, e também do México à Argentina e Uruguai, ocorrendo também na Guiana Francesa e Suriname.

Importância: são grandes dispersores de sementes nos mais variados ambientes.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 7 A e B.

Descrição

A espécie *P.cayennensis*, da família *Columbidae*, é conhecido como o pombo barulhento da Guiana, é uma das espécies mais abundantes em regiões de baixadas quentes e uma de suas características peculiares e que os casais são inseparáveis até a morte (SIGRIST, 2006).

Na região amazônica, precisamente no município de Oiapoque, há uma grande diversidade da espécie *P. cayennensis*, onde já foram registradas na unidade de conservação do PARNA Cabo Orange, o parque tem como objetivo a preservação e conservação de inúmeras espécies de aves, pois apresenta uma diversa concentração da avifauna de espécies aquáticas, coloniais e migratórias (SOUZA et al., 2008).

Em sua morfologia a pomba galega possui alto da cabeça, pescoço, manto e peito as cores de vinho, o restante da plumagem é cinza-azulado, a nuca tem reflexos metálicos. As pontas das retrizes (penas da cauda) são pardo-claras e medem aproximadamente de 25 a 26 cm, com peso de 167 a 262 kg (SICK, 1997).

Segundo Niki et al (2000) citaram que a reprodução da espécie acontece nos meses de setembro e dezembro (acasalamento), em disputas acirradas, os machos brigam chegando mesmo a caírem juntos ao chão. Durante o cortejo o macho costuma fazer reverências como acrobacias e cantos para a fêmea e fazem ninhos tão ralos, olhando-os por debaixo, conseguem ver os ovos, são postos apenas dois ovos de cor branca para a fêmea dando início a incubação.



Figura 7. **A.** Pomba galega (*Patagioenas cayennensis*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de pomba galega (*P. cayennensis*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Lima, J.C., 2019).

H. Aves (*Cairina moschata*).

Nome vernacular: pato doméstico.

Estrutura óssea: esqueleto delicado, totalmente ossificado, constituído por um crânio, vértebras fundidas, um côndilo no occipital e ossos achatados.

Biologia: com atividade diurna e noturna, vive em zona rurais e urbanas, se alimenta de grãos e ração.

Distribuição geográfica: originário da América do Sul, ocorrendo desde o México até o norte da Argentina.

Importância: usados em criação doméstica por pequenos agricultores em sítios fazendas para fins da alimentação, vestuário e entretenimento.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 8 A e B.

Descrição

A espécie *C. moschata domesticus*, pertence à família *Anatidae*, é uma ave aquática que voa com razoável competência com a característica de não mergulhar o corpo todo, mas somente a cabeça quando se alimentam nos rios, é um animal que conseguem dormir com metade do cérebro e manter a outra em alerta (STORER et al., 1984).

Na região amazônica o “Pato no tucupi” é símbolo da culinária onde é bastante consumido nos dias de festas de Natal, dia das mães, dos pais, aniversários e principalmente durante a maior festa religiosa de Belém o Círio de Nazaré que ocorre anualmente, ressaltando a importância da identidade cultural da região (RODRIGUES, 2000).

Sua plumagem pode ser preta, branca ou uma combinação dos dois ou multicoloridos originando uma mistura de cores nas penas (RAJI et al., 2009). Os patos possuem língua carnosa; bico filtrador, pernas curtas; pés com palmouras interligados por membranas de forma a funcionarem como um par de remos facilitando o nado. Os machos possuem bico alargado, sobre o qual apresenta saliências carnudas e avermelhadas ao redor dos olhos (RUIZ; LABATUT, 2006), as fêmeas chegam a medir cerca de 2,2 à 2,5 kg e os machos 4,2 à 4,5 kg, esse peso varia de acordo com sua dieta (PFEILSTICKER, 2008).

Para Gois et al. (2012) o sucesso adaptativo é proveniente do pato selvagem, cuja domesticação se remota pelos índios no século XVI, sendo difundida no mundo por meio de cruzamentos tornando a espécie *C. moschata domesticus*, é um híbrido.

De acordo com Breucker et al. (1989), o período de atividade reprodutiva do pato doméstico é bastante prolongado, seu ciclo anual de reprodução é caracterizado por quatro fases distintas, se iniciando no começo do inverno (julho) se estendendo na primavera (setembro), até a fase regressiva no final da primavera (novembro) e início do verão (dezembro) a pata põe de 10 a 12 ovos no ninho e a incubação é de 35 dias.



Figura 8. **A.** Pato (*Cairina moschata*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de pato (*C. moschata*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).

I. Mamíferos (*Sus scrofa domesticus*).

Nome vernacular: porco doméstico.

Estrutura óssea: possui estrutura articulada, onde o esqueleto axial é constituído por um crânio, vertebrae cervicais, lombares torácicas, sacrais e caudais e o esqueleto apendicular é formado por membros torácicos e pélvicos.

Biologia: tem atividades diurna, vivem em zonas urbanas e principalmente em zonas rurais como sítios e fazendas. Sua alimentação é baseada de qualquer fonte disponível, seja vegetal ou animal.

Distribuição geográfica: habitam em grande parte da América do Norte e também Equador, Peru, Colômbia e Venezuela e em várias regiões do Brasil.

Importância: tem grande comercialização e exportação de sua carne, sendo considerada saborosa pelos gastrônomos é mais consumida que a carne bovina.

Quantidade de peças: 01.

Processos: biológico, químico e mecânico.

Figura: 9 A e B.

Descrição

A espécie *S. scrofa domesticus*, pertence à família *Suidae*, é considerado como um dos animais mais sujos, assim sua maior característica inconfundível é o seu cheiro forte liberado pelas suas glândulas, a espécie utiliza audição, visão e sensores químicos, e seus sentidos olfativos e auditivos são mais desenvolvidos, sendo os mais importantes para a espécie (GRAVES, 1984).

É um animal maciço, de patas curtas terminadas por quatro dedos, sua pele de pelagem espaçada recobre uma camada de toucinho, seu peso varia entre 100 e 500 kg, e seu comprimento chega até 1,5 m a coloração varia entre as raças de acordo com o cruzamento (HILDEBRAND; GOSLOW, 2006).

O sucesso evolutivo e adaptativo da espécie *S. scrofa domesticus*, evoluiu de duas formas primitivas: o Javali da Ásia (*Sus vittatus*) e o Javali da Europa (*Sus scrofa*) (CAVALCANTI, 1985).

Na reprodução a gestação ocorre entre 112 a 120 dias, e o período dura o ano inteiro, o tamanho da ninhada varia de 1 a 9 filhotes o controle da população depende muito da disponibilidade de alimentos (WICKLINE, 2014).



Figura 9. **A.** Porco (*Sus scrofa domesticus*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de porco (*S. scrofa domesticus*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).

J. Mamíferos (*Didelphis marsupialis*).

Nome vernacular: mucura, mucurão e gambá.

Estrutura óssea: esqueleto articulado, possui caixa craniana pequena e estreita, o palato tem aberturas em sua superfície óssea e coluna vertebral.

Biologia: atividade noturna, vivem em florestas de várzeas, florestas secundárias e área urbana, possui habito alimentar generalista a base de flores, frutos, artrópodes, ovos, pequenos vertebrados até alguns peixes.

Distribuição geográfica: norte da Argentina até o México, no Brasil ocorre na Amazônia e nas margens do cerrado.

Importância: na ecologia contribuem para o controle das populações de suas pressas e são dispersoras de sementes, a espécie é bastante conhecida na Região Amazônica como na alimentação dos ribeirinhos, para remédios caseiros onde é usado gordura ou banha para a fabricação de um óleo funcionando como um anti inflamatório para inúmeras dores no corpo.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico e mecânico.

Figura: 10 A e B.

Descrição

A espécie *D. marsupialis*, pertencente à família *Didelphidae*, é um mamífero de pequeno porte, com grande diversidade na região amazônica, e possui algumas características bastante conhecidas como: quando se senti ameaçado tem um mecanismo de defesa por meio da expulsão de um líquido de odor forte e finge-se de morto (PAGLIA et al., 2012).

Silva et al. (2007) caracteriza a espécie com um corpo com pêlos longos brancos e pescoço grosso, focinho alongado e pontuda coloração dorsal grisalha ou negra, em sua parte ventral a coloração é creme amarelada e sua face possui pigmentação negra ou grisalha, orelhas maiores, cor negra, sem pelos, com comprimento da cabeça e corpo ente 40 e 50 cm.

Devido a espécie apresentar uma estrutura morfológica com grande locomoção, presença de uma cauda preênsil, membros torácicos, garras e superfícies plantadas, mãos e pés almofadados, teve grande sucesso adaptativo em diferentes ambientes como: solos, sub bosques, entre outros (MARQUES et al., 2002).

As fêmeas constroem ninhos de folhas em cavidades de árvores ou em troncos, em sua reprodução ocorre duas ninhadas consecutivas com períodos de gestação curta de 10 a 15 dias

e números de filhotes variando entre 5 a 11, ao nascer os filhotes sobem até o marsúpio onde ficam até se desenvolverem por completo (TOCCHIO, 2015).



Figura 10. A. Mucura (*Didelphis marsupialis*), (Fonte: Wikimedia Commons). B. Esqueleto de mucura (*D. marsupialis*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).

K. Mamíferos (*Canis Lupus familiaris*).

Nome vernacular: cachorro, cão.

Estrutura óssea: constituído por um crânio grande e triangular, possuindo vertebrae cervicais, membros torácicos e osso esterno, o esqueleto acompanha as funções dos membros anteriores que são flexíveis, e os posteriores que tem grande massa muscular executando saltos longos e corridas de alta velocidade.

Biologia: tem atividade diurna e noturna, vivem em zonas urbanas e rurais, e seu habito alimentar é carnívoro.

Distribuição geográfica: todos os Continentes do Mundo.

Importância: são grandes predadores, e são usados em várias áreas como, guias para facilitar o deslocamento de pessoas com deficiência visual, em trabalhos na reabilitação de pessoas, fazem parte de equipes de busca, salvamento, participa de ação policial e tem grande utilidade em áreas rurais.

Quantidade de peças: 01.

Processos: químico, mecânico e biológico.

Figura: 11 A e B.

Descrição

Conhecido popularmente como “o melhor amigo do homem” a espécie *C. lupus familiaris*, pertencente à família *Canidae*, onde tem a maior distribuição entre os mamíferos terrestres depois do homem, estando presente em diferentes culturas e ocupando posição na vida humana, (GABILERT et al., 2011).

Para Dwey et al. (2002), citam que a espécie, possui grande variação morfológica no seu fenótipo (característica), sendo possível diferenciar as raças existentes como tamanhos, pelagens e coloração, existindo raças com menos de 20 cm como o chihuahua, e outras com mais de 1 m de altura como o Dogue alemão, são animais quadrúpedes, possuem pêlos na maior parte de seu corpo, com mandíbulas dotadas de dentes especializadas para corte, trituração dentre outros, possui quatro ou cinco dedos na pata dianteira e quatro dedos na pata traseira e garras adaptadas para a fixação ao solo, escaladas ou para ataques.

Seu sucesso evolutivo se deu por conta de sua semelhança morfológica e fisiológica com o lobo cinza (*Canis lupus*), onde sempre foram considerados parentes próximos, e já no seu sucesso adaptativo se deu pela domesticação e aproximação com o humano, desenvolvendo várias habilidades sociais e com diferentes estruturas comportamentais e inúmeras variações morfológicas da espécie (MIKLÓSI, 2007) sua reprodução dura cerca de 60 dias, onde nasce em média seis filhotes (ALLEN, 1995).



Figura 11. **A.** Cachorro (*Canis lupus familiaris*), (Fonte: Wikimedia Commons). **B.** Esqueleto de cachorro (*C. lupus familiaris*) da coleção osteológica do LMCB (Fonte: Moraes, J. R., 2018).

5.1. Uso das coleções de vertebrados como recurso-didático

No ano de 2016, a coleção osteológica foi usada em uma Feira Científica realizada pelos acadêmicos de alguns cursos da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) exposta na Escola Estadual Joaquim Nabuco, onde foi aberta ao público escolar e a comunidade. Ao decorrer do ano, o LMCB recebeu visitas de professores (UNIFAP) e de outras importantes instituições como o IEPA e a FIOCRUZ.

No ano de 2017, a coleção foi convidada para ser exposta em eventos de instituição de ensino no município de Oiapoque como: na 1º Feira “Du Caxias”, realizada na Escola Estadual Duque de Caxias, a exposição da coleção recebeu visitas do público escolar e da comunidade. Um importante evento foi a 1º Feira Universitária (UNIFAP), onde o curso de Direito promoveu o evento realizado na Escola Estadual Joaquim Nabuco, sendo aberto ao público

acadêmico e a sociedade. Dentre outros eventos, a coleção também foi exposta nos 10 anos do Curso Intercultural Indígena, e na 1º Virada Cultural na Instituição de Ensino IFAP, também aberta ao público e a comunidade. No LMCB foi desenvolvida aulas da disciplina de zoologia como base a coleção para estudos, ocorrendo visitas de alunos e professores de escolas públicas, abordando o estudo de vertebrados. A coleção osteológica foi também apresentada no VIII encontro do PPGBio (Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Tropical) na Instituição Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA) Amapá, comentando a importância do material para o ensino de ciências.

No ano de 2018, a coleção foi convidada a participar do projeto realizado pelos alunos de enfermagem em Vila Velha do Cassiporé, onde foi feita uma ação social, e a exposição foi aberta ao público escolar e aos moradores daquela localidade. A coleção a convite foi também exposta na 2º Feira “Du Caxias”. O LMCB recebeu aulas práticas de outros cursos da instituição e visitas de pesquisadores em âmbito nacional e internacional.

E, no ano de 2019, o LMCB recebeu visitas de pesquisadores de importantes centros de excelência, como o INPA, contribuindo para formação dos futuros biólogos desta universidade.

Dessa forma, este trabalho foi exposto em diversas ocasiões, bem como em diferentes escolas, instituições e nas comunidades, onde a existência de uma coleção osteológica possibilita o acesso dos modelos biológicos para alunos e a comunidade, demonstrando a importância das exposições (SILVEIRA et al., 2008) gerando ao final um livro de registros contendo 1.089 assinaturas (Tabela 2).

Tabela 2. Mostra as atividades, datas, Instituições, localidades, eventos científicos e didáticos, cursos e quantidades de visitantes, entre acadêmicos, pesquisadores, professores e alunos da escola pública do município de Oiapoque, Amapá.

Data	Atividade	Instituição	Local	Evento/Curso/ Visita	Quantidade Pesquisa e de Pessoas	Nome
04/01/2016	Pesquisa	IEPA	Macapá-AP	Visita	1	Noel Fernandes Santos Neto
04/01/2016	Pesquisa	FIOCRUZ/RJ- IEPA	Rio Janeiro- RJ	Visita	1	Josiane Nogueira Miller
13/04/2016	Pesquisa e Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita	37	Livro de assinaturas
05/05/2016	Pesquisa	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita	1	Uédio Robds Leite da Silva
10/08/2016	Pesquisa e Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita	66	Livro de assinaturas
29/10/2016	Pesquisa	IEC/SVS/MS	Belém-PA	Visita	1	Thiago Vasconcelos dos Santos
14 a 16/12/ 2016	Pesquisa e Extensão	E.E. Joaquim Nabuco	Oiapoque- AP	1ª Feira Científica Aula Prática	211	Livro de assinaturas
26/01/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Zoologia III Vertebrados Aula Prática	25	Wallace Nascimento
07/03/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Físico-Químico Aula Prática	10	Cleison Lobato
08/03/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Físico-Químico Aula Prática	10	Cleison Lobato
09/03/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Físico-Químico Aula Prática	10	Cleison Lobato
10/06/2017	Pesquisa e Extensão	E.E. Joaquim Nabuco	Oiapoque- AP	1ª Feira Universitária	200	Livro de assinaturas
01/07/2017	Ensino e Extensão	IFAP	Oiapoque- AP	Virada cultural	28	Livro de assinaturas

Data	Atividade	Instituição	Local	Evento/Curso/ Visita	Quantidade Pesquisa e de Pessoas	Nome
12/07/2017	Pesquisa e Extensão	E.E. Joaquim Nabuco	Oiapoque- AP	10 anos Intercultural Indígena	11	Livro de assinaturas
12/07/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Mini Curso Inter. Indígena	3	Claudiana Menezes Ramos
14/07/2017	Pesquisa	SFA/AP-MAPA	Macapá-AP	Visita	1	L. da Silva Picanço
14/07/2017	Pesquisa	SFA/AP-MAPA	Macapá-AP	Visita	1	A. da Conceição
14/07/2017	Pesquisa	SFA/AP-MAPA	Macapá-AP	Visita	1	Iomar da Conceição M.
02/09/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Aula Prática/ Biologia Celular	30	Adenilda Ribeiro de Moura
23/09/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Aula Prática Inter. Indígena	3	Claudiane de M. Ramos
30/09/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita/E.E.D. Caxias	7	Vivian Rosana da Silva
16 a 21 / 10/ 2017	Ensino e Extensão	E.E. Duque de Caxias	Oiapoque- AP	1ª Feira Du Caxias	100	Livro de assinaturas
06/12/2017	Pesquisa e Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita	12	Livro de assinaturas
09/12/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Aula Prática/E.E.J. Caetano	29	Maria Raimunda
13/12/2017	Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Visita	20	Professora Kleyla
19/12/2017	Pesquisa e Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Projeto	53	Livro de assinaturas
29/11 a 01/12/2017	Pesquisa e Extensão	UNIFAP/PPGBIO	Macapá-AP Oiapoque- AP	Exposição do Projeto Aula Prática	50	Livro de assinaturas
07/02/2018	Ensino	UNIFAP	AP	Inter. Indígena	1	Agerdânio A. Souza

Data	Atividade	Instituição	Local	Evento/Curso/ Visita	Quantidade Pesquisa e de Pessoas	Nome
20/03/2018	Pesquisa e Ensino	UNIFAP	Oiapoque- AP	Aula Prática	23	Livro de assinaturas
18/07/2018	Pesquisa	INPA	Manaus- AM	Visita	1	Neusa Hamada
18/07/2018	Pesquisa	INPA	Manaus- AM	Visita	1	Jeferson Oliveira da Silva
18/07/2018	Pesquisa	INPA	Manaus- AM	Visita	1	Larissa Oliveira de Santana
18/07/2018	Pesquisa	University L. Kansas	TEXA-USA	Visita	1	Ardrew Short
02/08/2018	Pesquisa	Embrapa-AP	Macapá-AP	Visita	1	Carlos Naro Lemos
31/10/2018	Pesquisa e Extensão	UNIFAP	Oiapoque- AP	Projeto de enfermagem	22	Livro de assinaturas
05 a 10/11/2018	Ensino e Extensão	E.E. Duque de Caxias	Oiapoque- AP	2ª Feira Du Caxias	100	Livro de assinaturas
14/11/2018	Pesquisa	INPA	Manaus- AM	Treinamento	1	Jeane Marcelle Cavalcante
18/11/2018	Pesquisa	UNIFAP	Oiapoque- AP	2ª semana do Meio Ambiente	8	Livro de assinaturas
08/07/2019	Pesquisa	INPA	Manaus-AM	Visita	1	José Albertino Rafael
08/07/2019	Pesquisa	INPA	Manaus-AM	Visita	1	Sheila Pereira de Lima Francisco Felipe Xavier Filho
08/07/2019	Pesquisa	INPA	Manaus-AM	Visita	1	
10/07/2019	Pesquisa	Globonews	Rio de Janeiro-RJ	Visita	1	Fernando Gabeira

No decorrer das exposições apresentadas nos ambientes educacionais e externos, surgiram várias dúvidas por partes dos alunos, professores de outras disciplinas e populares, questionando a respeito da estrutura dos esqueletos das espécies que estavam sendo expostas. Segundo Baptista (2010) relata que existe uma grande dificuldade de classificar um animal vertebrado, a maioria conhece os animais apenas por seus nomes populares, as coleções osteológicas expostas em ambientes educacionais e institucionais ajudam a fortalecer a história e a evolução da ciência.

De acordo com as dúvidas e perguntas, houve a explicação das principais características dos vertebrados como: suas formas anatômicas, sua biologia e sua relação com a região, despertando a curiosidade de todos. Como está citado na Tabela 3.

Tabela 3. Dúvidas e perguntas sobre a coleção osteológica de vertebrados nas exposições realizadas no município de Oiapoque, Amapá.

As principais dúvidas e perguntas
“Pensei que cobra não tivesse ossos”
“Achei que tracajá não tivesse rabo”
“As cobras são venenosas? ”
“Todos os sapos são venenosos? ”
“Como conseguiram esses esqueletos? ”
“Nunca tinha visto os esqueletos de animais”
“Como foi que vocês fizeram para eles ficarem assim? ”

Silveira et al. (2008) ressalta que as exposições podem contribuir com pesquisas para novos conhecimentos de alunos e comunidade sobre as diversas classes de vertebrados por meio das coleções osteológicas nas exposições em diversos ambientes. O interesse dos alunos e comunidade pela coleção despertados através de perguntas só reforça o quanto é importante esse recurso didático capaz de despertar o interesse e a curiosidade das pessoas e assim, facilitando o ensino e facilitando o contato de alunos e professores, quanto ao assunto.

6. CONCLUSÃO

Nas atividades desta pesquisa foram possíveis observar que as coleções osteológicas tiveram grande papel no ensino-aprendizado dos alunos em sala de aula, despertando a curiosidade e a atenção onde através dos esqueletos dos vertebrados ilustraram os assuntos vistos teoricamente, este recurso didático realmente possibilitou um estímulo para o assunto abordado e trouxe resultados positivos para o conhecimento, e que essas coleções osteológicas venha despertar alunos do ensino fundamental e médio o interesse e a vocação para a área de Ciências Biológicas.

Com ajuda dos recursos didáticos sempre há um ganho no processo educativo, não apenas para alunos, mas também para professores tendo como um novo aliado e auxílio em suas aulas pois, as vezes, o professor se encontra desmotivado devido à falta de condições de infraestruturas, de materiais e de tempo, assim acabam se frustrando em desenvolver algo diferente principalmente em suas disciplinas de ciência e biologia pois, sempre precisam de métodos novos para aplicar seus conteúdos.

A coleção osteológica despertou na comunidade do município de Oiapoque a curiosidade de conhecer mais de perto a vida desses animais em seu ambiente, pois muitos tinham apenas aquele saber popular, e a troca de perguntas e respostas, obteve resultados positivos, tanto para os moradores como para professores, onde o conhecimento se entrelaçou levando o aprendizado para suas vidas cotidianas.

Com a grande importância da confecção das peças ósseas realizadas por acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, onde gerou informações a respeito das estruturas esqueléticas, tornando as aulas teóricas com um dinamismo mais prático, não tendo essas peças apenas para fins decorativos, ou seja, fazendo-se uso como um excelente recurso didático, sugere-se a continuidade deste trabalho, para o conhecimento da biodiversidade dos vertebrados no município, e a Universidade em seu laboratório possa manter a prática constante da osteologia, assim incrementando as coleções, e tendo sempre o incentivo de docentes para com os acadêmicos, abrindo caminhos para suas futuras pesquisas científicas e didáticas, com as diversas classes de vertebrados por meio das coleções osteológicas. Desta forma, criando vantagens para o desenvolvimento de trabalhos.

Diante de todo exposto deste trabalho e por todas as dificuldades observadas nas escolas e instituições deste município, os professores, pesquisadores, acadêmicos não pouparam esforços em desenvolver métodos inovadores e práticos de suma importância para a educação em uma região de fronteira do Brasil com a Guiana francesa.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A.; STRAUBE, F. C. Coleções de aves brasileiras: breve histórico, diagnóstico atual e perspectivas para o futuro. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 315-324, 2007.
- ALLEN, W. E. **Fertilidade e obstetrícia no cão**. Editora Varela. 1ª ed. 1995.
- ARANDA.T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. **Anais... III simpósio sobre a biodiversidade da mata atlântica**. p. 45-56, 2014.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A sistemática Zoológica ensinada sem o uso das categorias taxonômicas. **Ensino de Zoologia: ensaios didáticos**. João Pessoa: EdUFPB, p. 65-83, 2007.
- ARAÚJO-LIMA, C.; GOMES, L.C. O tambaqui (*Colossoma macropomum*). In:____BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. 1ª ed. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**.1º Ed., Santa Maria: UFSM, 2005.
- ARGÔLO, A. J. S. **As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia**. Editus, Ilhéus,Bahia, 260 p., 2004.
- AURICHIO, P; SALOMÃO, M.D.G. **técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e Didáticos**. Instituto Pau-Brasil de História Natural. São Paulo, Aruja, 2002.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro, 1ª ed. Interamericana, 1980.
- AZEVEDO, J. C.C.; FIGUEIRO, R.; ALVEZ, D.R.; VIEIRA, V.; SENNA, A.R. O uso de coleções zoológicas com ferramenta no ensino superior: um relato de caso. **Revista práxis**, v.4, n.7, p.43-48, 2012.
- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para as sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, Bauru, v.16, n. 3, p. 679-694, 2010.
- BARLETTA, M.; CORREA, M. F.; M. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil**. 1 ed. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.
- BENTON, M.J. **Paleontologia de vertebrados**. 3ed. 446 p., Atheneu Editora: São Paulo, 2006.

BERNARDES, R.A.; FIGUEIREDO, J.L.; RODRIGUES, A.R.; FISCHER, L.G.; VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M. & ROSSI WONGTSCHOWSKI, C.L.B. **Peixes da Zona Econômica da Região Sudeste-Sul do Brasil: levantamento com armadilhas, pargueiras e rede de arrasto-de-fundo**. São Paulo: EDUSP. 295 p. 2005.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Básica. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

BREUCKER, H. et al. Spermatogenesis of *Lophonetta specularioides* (Anatidae, Aves) in the high plateau of the southern Andes. A light and electron microscopic study. **Micr. Elec. Biol. Cell**, Toronto, v. 13, p. 167-82, 1989.

CAMPOS, Z. M. S. Biologia reprodutiva de Iguana no rio Paraguai, Pantanal, Brasil. Corumbá: Embrapa – Comunicado Técnico nº 30, 2003. 3 p.

CAVALCANTI, S. S. **Produção de suínos**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 453 p.1985.

COELHO, E. A. **Relação entre Museu e Escola**. São Paulo: Unisal, 2009.

COLLAR, N.J. Family Turdidae (Thrushes). Pp.514-807 in Handbook of the Birds of the World, vol.10.Cuckoo- Shrikes to Thrushes (J. del Hoyo et al., eds). **Lynx Edicions**. Barcelona. 2005.

Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico. Número de Espécies de Aves Brasileiras. 2011.Disponível em <http://www.cbro.org.br/CBRO/> (Acessada em 06/05/2019).

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. **Brazilian reptiles - List of species**. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). 2014.

COSTA, W. J. E. M. Phylogeny and classification of rivulidae revisited origin and evolution of annualism and miniaturization in rivulid fishes. **Journal of Comparative Biology**. v. 3, 1998.

CTFB. Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil, 2018. Disponível em <http://sbzoologia.org.br/catalogo-taxonomico.php> (Acessada em 06/05/2019).

CUNHA, O.R. e NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazônia X – As cobras da região leste do Pará. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi** v. 31 n.1 p218, 1978.

DWEY, T.; B, S. *Canis lupus familiaris* in Animal Diversity, 2002. Disponível em: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Canislupusfamiliaris> (Acessada em 04/05/2019).

DUELLMAN, W.R., TRUEB, L. **Biology of amphibians**. Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. 2ed.1994.

FALASCHI, R.; CAPELLARI, R; OLIVEIRA., S. Museus de ciência: do reconhecimento e conservação da biodiversidade à divulgação científica. **Simbologias**, v. 4, n. 6, p.12-23, 2011.

FARIAS, G.B.; AUVEZ, A, G.C. Aspectos históricos e conceituais sobre etnoornitologia. **Biotemas**, v. 20 p. 91-100, 2007.

FISHBASE. 2010. Disponível em:

<http://www.fishbase.org/summary/speciessummary/tambaqui> (Acessada em 12/07/2018).

FORSHAW, J. Encyclopedia of Birds: A Comprehensive Illustrated Guide by International Experts. 2 ed Edition. Academic Press. San Diego, California. 240p.1998.

FRANCHIN, A.G.; JUNIOR, O, M. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). Uberlândia, 2000.

FRANCO, T.C.B.et al. Utilização de larvas de coleópteros (Dermestídeos) na preparação de material osteológico. **Arqueologia em Conexão**, Rio de Janeiro, n.7, set, 2001.

GALIBERT, F.; QUIGNON, P.; HITE C, ANDRE, C. Tonward understanding dog evolutionary and domestication history. **Comptes Rendus Biologies**. v. 334, n. 3, p. 190-196 2011.

GARCIA, S.M.L.de; FERNÁNDEZ, C.G. **Embriologia**. 2 Ed. Porto Alegre - RS: Artmed, 2001.

GOIS, F.D.; ALMEIDA, E.C.J.; FARIAS, F.R.V.; SILVA, F. O.L.; Estudo preliminar sobre o dimorfismo sexual do pato cinza do catolé (Cairinamoschata). **Actas Iberoamericanas de Conservacion Animal**. v.2, p.95-98, 2012.

GONÇALVES, A.; BOLDRINI, S.C. Eixos temáticos: uma nova abordagem para o processo de ensino-aprendizagem em anatomia. **J Morp Sci**, 2011.

GORE, R. A. ascensão dos mamíferos. **National Geographic Brasil**.v.36, p.26-61.2003.

GOUDING, M.; CARVALHO M L. Life history and management of the tambaqui, (Colossoma macroporum, characidae) :na important Amazonia food fish. **Revista Brasileira de zoologia**. v. 1, p. 107-133, 1982.

GRAVES, H. B. Behavior and Ecology of Wild and Feral Swine (Sus scrofa). **Journal of Animal Science**. v. 58, n. 2, p 482-492, 1984.

HADDAD, C.F.B., Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. P. 15-26. In: Castro, R.M.C. (ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Volume 6: Vertebrados, FAPESP, São Paulo.1998.

HICKMAN JR, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. Princípios integrados de zoologia. 15 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.951p. 2013.

HICKMAN JR, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. Princípios integrados de zoologia. 16 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2016.

HILDEBRAND, M., GOSLOW, J.R. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2 ed. São Paulo: Atheneu Editora, 700 p., 1995.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. O Tráfico Ilegal de Animais Silvestres e a Biopirataria no Brasil. **Revista Meio Ambiente**, v.2, n.4, p.8-11. 2001.

IBGE Cidades@ 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/>. (Acesso em: 25/06/2019.)

IEPA. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá. 2010. Disponível em http://iepa.ap.gov.br/nubio/colecao_zoologia.php. (Acessada em 14/09/2018).

INGENITO.L. Curadoria de Coleções Zoológicas. *In*: III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, 2014, Espírito Santo, anais. São Paulo: p. 57-68, 2014. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/CuradoriadeColecoesZoologicas> (Acessada em 12/09/2018).

INPA. Instituto de Pesquisa da Amazônia. Coleções de A a Z. 2017. Disponível em <http://portalcolecões.inpa.gov.br/index.php/colecoes-de-a-a-z> (Acessada em 18/04/2018).

IRVING, M. A.; COZZOLINO, F.; FRAGELI, C. e SANCHO, A. Construção de governança democrática: interpretando a gestão de parques nacionais no Brasil. In ____ M. A. Irving (Org), *Áreas Protegidas e Inclusão Social: construindo novos significados*. Rio de Janeiro; **Aquarius**, p. 41-75, 2006.

JOBLING, M. *Environmental Biology of Fishes*. Chapman and Hall: New. York, 455p.1995.

JUNIOR, P. Aspectos ecológicos da determinação sexual em tartarugas. **Acta Amazônia**. Vila velha, vol. 39, nº 1. p. 139-154. 2009.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. Editora da Universidade de São Paulo. P 84-88, 4. ed. São Paulo, 2008.

LIMA, T. A. G.; RAMOS, C. L.; LIMA, R. N. **O uso de osteotécnica como estratégia de educação ambiental**. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG, 23 p., 2007.

MARQUES, A.C.; LAMAS, C.J.E. *Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras*. 2006.

MARQUES, O.A.V.; M. MARTINS & I. SAZIMA, A jararaca da Ilha da Queimada Grande. *Ciência Hoje*, 31 (186): p. 56-59.2002.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forest of the Manaus region central Amazonian, Brazil. *Herpetological Natural History*, Stanford, Conn., v. 6, n.2, p. 78-150, 1999.

MARTINS, M. MOLINA, F. B. **Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção.** MMA E Fundação Biodiversitas, Brasília e Belo Horizonte.2008.

MIKLÓSI, A. **Dog behaviour, evolution and cognition.** 2 ed. Oxford University press. 2007.

MMA. **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade –EPANB: 2016-2020** /Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas – Brasília, DF:. 264p.2017.

MMA. Normativa n 160, de 27 de abril de 2007. IBAMA – Ministério do meio Ambiente. Diário Oficial da União n. 82, Seção 1:404-405. 2007.

MOLINARI, J. et al. Convective structure of hurricanes as revealed by lightning locations. 1999.

MOON, P. **Brasil é o terceiro maior celeiro de répteis.** Agência Fapesp.2016. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/brasil-repteis>. (Acessada em:20/08/2019).

MOURA, R.L. & N.A. Menezes. Família Grammatidae. p.77. *In*: N.A. Menezes, P.A. Buckup, J.L. Figueiredo e R.L. Moura (ed.). *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil.* São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 160p.2003.

MPEG, Coleções zoológicas MPEG, 2017. Disponível em <http://marte.museu-goeldi.br/zoologia/zooppbio> (Acessada em 08/06/2019).

NEVES, M.V.S Uma nova Proposta no ensino de anatomia humana: desafios e novas perspectivas. 2010. 56 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro Universitário de Volta Redonda-UNIFOA. Volta Redonda.2010.

NIKI, Y. & E.O. WILLIS. Nesting behavior of the Picazuro Pigeon, *Columba picazuro* (Columbidae, Aves). *Rev. Brasil. Biol.*, 60(04): 663-666.2000.

NUNES, D. P.; PERÔNICO, C. Implantação e proposta de informatização da coleção osteológica de referência do Laboratório de Zoologia e Anatomia Comparada do Unileste-MG. 2003.

O'MALLEY, B. **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species.** Editora Elsevier Saunders, p.17-93. 2005.

OLIVEIRA C. C. L.; RIBEIRO NETO R. H. Análise de Sustentabilidade da Atividade pesqueira da população ribeirinha do Município de Macapá. 2013. 36f. Dissertação (Especialização). UNIFAP, Amapá. 2013.

PAGLIA, A.P. FONSECA, et al. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/ Annotated Checklist of Brazilian Mammals.** 2nd. Ed Occas. Pap. Conser. Biol. Conservartion Internacional, Arlington.2012.

PASCHOAL. Origem e evolução dos anfíbios e características da ordem anura. p. 3, 1997. Disponível em: <https://sites.google.com/site/fantasticomundoanfibiob/origemeevolucadaoclassemphibia> (Acessada em 19/01/2019).

PELOSO P.L.V; STURAARO M.J.I Expedição Científica à Floresta Nacional do Pau-Rosa, Município de Maués, Estado do Amazonas, Brasil. Inventário da Herpetofauna: Rio Paraconí; Relatório de atividades; Belém-PA.2009.

PFEILSTICKER. M.F. Z. Abate de patos e marrecos. 2008. 44 f. Dissertação (Especialização) em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal - Universidade Castelo Branco. Florianópolis. 2008.

PIZO, M.A. The relative contribution of fruits and arthropods to the diet of three trogon species (Aves, Trogonidae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Leopoldo, v. 24, p.515–517, 2007.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **A vida dos vertebrados**. 4. ed., São Paulo: Atheneu, 2008. 734 p.

POUGH, F. H.; JANIS, C.M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 3. ed., São Paulo: Atheneu, 2003. 799 p.

POUGH, F.H.; J.B, HEISER; W.N.; MCFARLAND. **A Vida dos Vertebrados**. 2. ed., São Paulo: Atheneu, 1999.798p.

PPBIO. Programa de Pesquisa em Biodiversidade/ CENBAM-Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade da Amazônia. O que são coleções biológicas? Disponível em <https://ppbio.inpa.gov.br/colecoes>. (Acessada em: 04/01/2019).

PRUDENTE, A. L. C. **Coleções brasileira de Répteis**. In: _____ Peixoto, A. L., org., Coleções Biológicas de Apoio ao Inventário, Uso Sustentável e Conservação de Biodiversidade. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1ed. 228p. 2003.

PUSEY, B.J. & ARTHINGTON, A.H. Importance of the riparian zone to the conservation and management of freshwater fish: a review. **Mar. Freshw. Res.** n54, p.1-16. 2003.

RAJI, A.O., IGWEBUIKE, J.U. USMAN, M.T. Zoometrical body measurements and their relation with live weight in matured local Muscovy ducks in Borno State, Nigeria. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science** n. 4, p. 58-62, 2009.

RAN. IBAMA - Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/ran> (Acessada em 06/06/2019).

RODRIGUES, A. B. Sabor Selvagem. **Revista “Nosso Pará”**. n.7, p. 30-52, 2000.

RUBIN, C. Viajantes Naturalistas no Brasil. Disponível em <http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/5647/viajantes-naturalistas-no-brasil> (Acessada em 03/05/2019).

RUIZ, J.P.A; LABATUT, M.F.C. **Manual de criação de patos**. Universidade Católica de Temuco. 1ª ed, 2006.

SALERA-JUNIOR, G. E MALVASIO, A. **Biologia e Conservação dos Quelônios da Amazônia**. 172pp. 2005.

SAMUELSON, D.A. **Textbook of Veterinary Histology**. Saunders, St. Louis, Missouri. 546p.2007.

SANTOS, E. M. **Projeto: Regras do Laboratório Multidisciplinar das Ciências Biológicas do Campus Binacional do Oiapoque da Universidade Federal do Amapá**. 2ed. __ p. 2016.

SARTORI, M. R. Excreção de nitrogênio em embriões de iguana, *Iguana iguana* (Reptilia: Squamata). 57p. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Fisiologia Geral, São Paulo. 2012.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. Anfíbios brasileiros: Lista de espécies. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. v. 5, n. 2, p. 34-46, 2016.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Edição Revista e ampliada por José Fernando Pacheco. 5 ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 672 p.1997.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil: Uma visão artística**. Edição do autor, 672 p.2006.

SILVA, D. Saber popular fazendo –se saber escolar in:Seminario de Pesquisas em Educação da Região Sul,S.;2004,Curitiba.Anais.. Curitiba 2004.

SILVA, D.F.; MATHEUS, S.M.M.; NISHIDA, S.M.; DINIZ, R.E.S. Comparando encéfalos: material didático para o ensino de Biologia. **Revistas Latino Americanas em Ciências**. Maringá. 2007.

SILVEIRA, M, J.O, EDSON F.A importância das coleções Osteológicas para o Estudo da Biodiversidade. **SaBios; Ver; Saúde e Biol**, v.3, n.1 p,1-4, 2008.

SILVEIRA, M.J.; TEIXEIRA, G.M.; OLIVEIRA, E.F. Análise de processos alternativos na preparação de esqueletos para uso didático. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Universidade Estadual de Maringá, v. 30, n. 4, p. 465-472, 2008.

SOUZA, E. A.; NUNES, M. F. C.; ROOS, A. L.; ARAUJO, H. F. P. **Guia de campo: Aves do Parque Nacional do Cabo Orange**. Amapá: ICMBio/CEMAVE, 100p. 2008.

SOUZA, S.E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: _____ I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, 2007.

SPNHC – Sociedade para a Preservação de Coleções de História Natural. Porque as coleções são importantes? 2018. Disponível em: <http://www.spnhc.org/10/whycollections-matter> (Acessada em 24/03/2018).

STORER, T. I., USINGER, R. L., STEBBINS, R. C., NYBAKKEN, J. W. Zoologiageral. 6.ed. São Paulo: companhia editora Nacional, p.688, 689. 816 p.Varela, São Paulo, 1984.

TOCCHIO, L.J.; GURGEL – GONÇALVES.; ESCOBAR,L.E.;PETERSON,A.T. Niche Similarities among write-e ared opssums (mammalia Didelphidae) is ecological niche modelling relevant to setting species limits.zoologia. **Scripta**. n.44, v.1, p.1-10, 2015.

VAUGHAN, T, A.; RYAN, J.M.; CZAPLIWSKIN. N. J. **Mamalogy**. 5 ed. Jones and Bartlett publischer: Sudbury, 2011.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M. E.; SILVA, M. C.P. Museu de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida.In:____ LOPES, C. G. *et al.* (Org.). Memória e cultura: perspectivas transdisciplinares.Canoas: Unilasalle, p. 205-207, 2009.

VITT, L.J. CALDWELL, J.P. **Herpetology: Na introductory Biology of Amphibians anal Reptiles**. 3 ed.p.713.Academic Press. 2009.

VOGT, R.C. **Tartarugas da Amazônia**. Lima, 104p. 2008.

WICKLINE, K. Sus scrofa wild boar. Disponível em http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Sus_scrofa. 2014.

Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: [https:// br www.wikiaves.com](https://br.www.wikiaves.com).

[Wikimedia Commons. Disponível em: https://commons.wikimedia.org > wiki > Main_Page](https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)

ZAHER, H; YOUNG, P. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Biodiversidade/Artigos**. p. 24-26, 2003.