



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
BACHAREL**

OSTEOTÉCNICA

**Decomposição de Carcaças na Obtenção de Peças Esqueléticas e
Comparação de Tempo na degradação dos ossos.**

Raquel Rodrigues de Souza

Orientadora: Prof. Cláudia Araújo Sgamati

Trindade - GO

2018

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHAREL

OSTEOTÉCNICA

**Decomposição de Carcaças na Obtenção de Peças Esqueléticas e
Comparação de Tempo na degradação dos ossos.**

Raquel Rodrigues de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Cláudia Araújo Sgamati

Trindade - GO

2018

OSTEOTÉCNICA

Decomposição de Carcaças na Obtenção de Peças Esqueléticas e Comparação de Tempo na degradação dos ossos.

Raquel Rodrigues de Souza¹

Orientadora: Prof. Esp. Cláudia Araújo Sgamati²

RESUMO

Desde a antiguidade, técnicas de coleta e preparo de materiais biológicos são desenvolvidos proporcionando melhor manuseio e estudo prático, podendo assim serem usados em comparações taxonômicas e na preservação do material de espécies já extintas, armazenados em coleções zoológicas.

O sistema esquelético, estrutura rígida calcificada, é responsável pelo armazenamento de minerais, locomoção, proteção, sustentação e produção de células sanguíneas.

A decomposição cadavérica, empregada em uma das muitas metodologias usadas para se adquirir peças esqueléticas, ocorre através de rápidos e diversas mudanças biológicas, físicas e químicas, com a degradação dos tecidos moles do corpo por autólise, insetos carnívoros e atividade bacteriana.

PALAVRAS-CHAVE: Osteotécnica, Esqueletos, Decomposição

¹ Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade União de Goyazes

² Orientadora: Prof. Esp. Cláudia Araújo Sgamati, Faculdade União de Goyazes.

OSTEOTECNICA
Decomposition of Carcasses in Obtaining Skeletal
Parts and Time Comparison in Bone Degradation.

ABSTRACT

Since ancient times, techniques for collecting and preparing biological materials have been developed to provide better handling and practical study, and can thus be used in taxonomic comparisons and the preservation of the material of already extinct species stored in zoological collections.

The skeletal system, a rigid calcified structure, is responsible for the storage of minerals, locomotion, protection, support and production of blood cells.

The cadaveric decomposition, used in one of the many methodologies used to acquire skeletal parts, occurs through rapid and diverse biological, physical and chemical changes, with the degradation of the soft tissues of the body by autolysis, carnivorous insects and bacterial activity.

KEY WORDS: Osteotécnica, Skeletons, Decomposition

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por me guiar em minhas escolhas e trilhar meu caminho, em me abençoar com pessoas especiais que são a chave de todo sucesso que conquistei.

Aos meus pais, José Antônio e Nair, por sempre me apoiarem em minhas escolhas, sempre me ensinando que o melhor caminho para o sucesso é o estudo e a persistência em correr atrás dos meus sonhos e lutar para realiza-los. Obrigado por formarem meu caráter em sempre correr atrás do que é meu, amo vocês.

A minha princesa e querida irmã Raiany, que sempre me ajudou a cumprir minhas tarefas e afazeres, sendo de total apoio no desenvolver do meu trabalho. Obrigado maninha por sempre sonhar comigo, te amo.

Ao meu parceiro e companheiro Ueliton, que mesmo com todas as adversidades em nossas vidas, desde o início sempre me apoiou a cumprir e chegar ao final da minha caminhada acadêmica, te amo.

Aos meus mestres Saamary e Cláudia por me encaminharem no estudo prático e no desenvolver das minhas atividades acadêmica.

“E Deus criou as grandes baleias, e todo o réptil de alma vivente que as águas abundantemente produziram conforme as suas espécies; e toda a ave de asas conforme a sua espécie; e viu Deus que era bom”.

Gênesis 1:21

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Peneiramento de terra em <i>Tapirus terrestris</i>	13
FIGURA 2- Pré-montagem esquelética <i>Tapirus terrestris</i>	13
FIGURA 3- Limpeza de terra do crânio <i>Tapirus terrestris</i>	13
FIGURA 4- Preparação de solução de hipoclorito de sódio.....	13
FIGURA 5- Clareamento <i>Tapirus terrestris</i>	14
FIGURA 6- Peneiramento de terra em <i>Myrmecophaga trydactila</i>	14
FIGURA 7- Larvas e pelos ao desenterrar <i>Myrmecophaga trydactila</i>	14
FIGURA 8- Larva de coleóptero.....	15
FIGURA 9- Larvas mergulhadas em álcool 92,8°	15
FIGURA 10-Imersão de ossos em solução de hipoclorito de sódio.....	15
FIGURA 11- Início de clareamento em <i>Myrmecophaga trydactila</i>	15
FIGURA 12- Clareamento <i>Myrmecophaga trydactila</i>	16
FIGURA 13- Montagem de vertebras <i>Tapirus terrestris</i>	17
FIGURA 14- Arame transpassado entre costelas.....	17
FIGURA 15- Montagem membros posteriores.....	18
FIGURA 16- Dentes soltos em <i>Tapirus terrestris</i>	18
FIGURA 17- Ossos nasais e crânio <i>Myrmecophaga trydactila</i>	18
FIGURA 18- Fratura em crânio <i>Tapirus terrestris</i>	18
FIGURA 19- Materiais para colar ossos soltos e quebrados.....	18
FIGURA 20- Costelas fraturadas em <i>Myrmecophaga tryddactila</i>	18

LISTA DE SIGLAS

FUG- Faculdade União de Goyazes

CEODO- Centro de Estudos Octávio Dias de Oliveira

CETAS- Centro de Triagem de Animais Silvestres

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

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÃO.....	20
BIBLIOGRAFIA.....	21

INTRODUÇÃO

Osteologia do grego *ostéon* (osso)+*logus* (ciência, estudo) ou Sistema esquelético, é o ramo da anatomia que estuda a estrutura, forma e desenvolvimento dos ossos e das articulações (MAIA, 2011).

Os ossos se assemelham estruturalmente entre os animais, mas possuem variações diferentes de acordo com o tamanho, número e forma. Tem funções de sustentação, proteção, movimentação do corpo, hematopoese, armazenamento de gorduras e minerais. São unidos através das articulações, cápsula sinovial, na qual é preenchida pelo líquido sinovial que lubrifica essas estruturas e permitem uma movimentação dos ossos sem que haja atrito (DANGELO E FATINNI, 2010).

O tecido ósseo é dividido em compacto (porção densa e protetora dos ossos) e esponjoso (porosos, ocupados pela medula óssea). São formados a partir do agrupamento de pequenos vasos sanguíneos e células mesenquimatosas, tecido conjuntivo embrionário do mesoderma, e a partir de um molde cartilaginoso já preexistente. As principais células para a formação e manutenção dos ossos são os osteoblastos, que secretam e sintetizam o osteóide transformado em matriz óssea que se calcifica, os osteócitos, osteoblastos presos no interior dos ossos que atuam na manutenção da matriz óssea calcificada, e os osteoclastos, células modeladoras, reparadoras e decompositoras através de enzimas, liberando minerais para o osso (GARCIA, FERNÁNDEZ, 2001; BOGART, ORT, 2008).

São estruturas rígidas calcificadas capazes de receber diversas formas de cargas, compostos por proteínas, gorduras e hidroxiapatita, uma combinação de minerais (cálcio, fósforo e magnésio), oxigênio e hidrogênio, que induz o crescimento do tecido, representando cerca de 30 a 70% a massa dos ossos e dos dentes. Nas cavidades porosas do osso esponjoso é encontrada a medula óssea vermelha, onde ocorre a hematopoese (produção de células sanguíneas) (REECE,2014).

A osteotécnica, por sua vez, consiste na reconstrução e preservação esquelética, para fins didáticos e científicos, utilizando técnicas de coleta e limpeza,

auxiliando na identificação do corpo de um animal e comparações taxonômicas para o estudo anatômico (DURÃES et al.,2010; CAMPOS,2010; SCHORTSMANS et al.,2011; LEEPER,2016).

Técnicas de preparação de peças anatômicas proporcionam um melhor manuseio e estudo do material. São diversas as metodologias usadas para limpeza do tecido mole dos ossos. A mais desenvolvida ocorre por meio da maceração. Descarna-se o animal, retirando as vísceras e a maior parte da musculatura, sem que danifique a superfície dos ossos. Baseia-se em manter as estruturas ósseas imersas em substâncias específicas com capacidade para dissolver elementos não ósseos (músculos, gordura e cartilagens). A maceração pode ser biológica, por meio de bactérias e insetos; química, onde se adiciona produtos químicos diluídos em água, como hipoclorito de sódio; e mecânica, onde se elimina gordura, músculos e cartilagens manualmente, com auxílio de instrumentos como pinças e bisturis. (SILVA et al., 2011; SILVEIRA et al., 2008).

Outro método para a preparação do esqueleto é a montagem da colônia de coleópteros do gênero dermestes (Coleoptera, Dermestidae), que se alimentam de material orgânico em decomposição. Para desenvolvimento da técnica é necessário montar o dermestério, separar um recipiente de laterais altas (caixa plástica, aquário) e tampada com tela de *nylon*. Cobre-se a parte inferior com algodão hidrófobo, introduz os besouros e suas larvas e coloca-se a carcaça (SANTORI, SANTOS,2015).

A decomposição cadavérica ocorre através de rápidos e diversas mudanças biológicas, físicas e químicas, com a degradação dos tecidos moles do corpo por autólise, insetos carnívoros e atividade bacteriana (JAVAN et.al.,2016). De acordo com LEEPER 2016 (apout ORLY 1998), o primeiro método utilizado para obter peças esqueléticas destinados a coleta e estudo, ocorreu por meio da decomposição natural. Enterra-se o animal por um período suficiente para que as partes moles se decomponham. Após o intervalo de tempo, o animal é desenterrado, passando por processos de limpeza e clareamento.

Para o desenvolvimento do trabalho a técnica escolhida foi a de decomposição natural, com a comparação das estruturas ósseas de dois mamíferos,

Tapirus terrestris (anta) e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá bandeira), doados pelo IBAMA através do departamento do CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres-GO) ao CENTRO DE ESTUDOS OCTÁVIO DIAS DE OLIVEIRA – CEODO, FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES FUG- Trindade-GO, documentados pelo processo do IBAMA 02010.000269/2015-97, nº da licença 12/2015.

A anta, *Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758, (Perissodactyla, Tapiridae), sendo o maior mamífero herbívoro do Brasil, é de ampla distribuição na América do Sul, representando uma importante ferramenta na dispersão de sementes através das fezes. No Cerrado a espécie encontra-se em ameaça de extinção, devido a enorme expansão agropecuária, desde a década de 70 (MEDICI,2012; CORDEIRO,2004).

Myrmecophaga tridactyla Linnaeus,1758, (Xenartha,Myrmecophagidae) tamanduá bandeira, é distribuído nas Américas Central e Sul, sendo o maior das três espécies encontradas no Brasil. É o mamífero de grande porte mais afetado pelas queimadas, e os atropelamentos também interferem negativamente sobre as populações, os tornando vulneráveis a extinção (BRAGA,2003; SILVEIRA,2002).

Os animais, após serem desenterrados, possuíam visíveis sinais de traumas, ossos quebrados e mutilação de membro, ocorridos por atropelamento.

O Brasil é o país com uma das maiores biodiversidades do planeta e com uma extensa rede rodoviária. O atropelamento é considerado umas das principais causas de morte não natural em vertebrados (ASCENSÃO, 2016).

O estudo teve como objetivo o desenvolvimento de trabalho prático a partir da osteotectica, com a metodologia de decomposição cadavérica dos animais, comparando a técnica em períodos diferentes de sepultamento, verificando a estrutura e as características das peças e desenvolver todos os processos para a obtenção das peças esqueléticas desde o desenterrar até a montagem dos esqueletos das duas espécies de mamíferos, que serão destinadas ao estudo didático na FUG.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foram usadas metodologias descritas na literatura, artigos e livros, em duas carcaças de mamíferos doados pelo IBAMA através do departamento do CETAS a FUG, que foram sepultadas em períodos diferentes. As duas espécies foram enterradas sem a retirada de vísceras, descarte de músculos e pelos, ambas sem estarem envolvidas em nenhum material plástico (sacolas), em uma área isolada aos fundos do terreno da FUG. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de taxidermia da faculdade por meio da técnica de decomposição cadavérica, conforme descrito a seguir.

Tapirus terrestris (anta) enterrada em 17 maio de 2016 e desenterrada no dia 12 de março de 2018, totalizando um período de 665 dias. *Myrmecophaga tridactyla*, (tamanduá bandeira) enterrado no dia 22 de dezembro de 2017 e desenterrado no dia 21 de março de 2018, totalizando um período de 81 dias.

Foram usados para o desenvolvimento do trabalho materiais para escavar e carregar restos dos animais para local de limpeza. Enxada, enxada, peneira, pá, carrinho de mão, botas emborrachadas, luvas e baldes.

O primeiro animal a ser desenterrado foi a *Tapirus terrestris* (anta). Não havia vestígios de tecido tegumentar (pele, pelos e vísceras), presença de larvas de moscas ou outros insetos decompositores. Os ossos se encontravam em uma coloração amarelo/ocre, com a presença de odor de mofo. Toda a terra que cobria o animal foi peneirada para certificar que ossos menores tenham sido retirados (Figura 1).

Após desenterrar o animal, os ossos foram separados, pré-montados e contados no chão do CEPG (Figura 2). Em primeira etapa, no dia em que foram escavados, os ossos foram limpos com água corrente, escova e detergente para retirar o excesso de terra que estava grudado nos mesmos (Figura 3). Em um recipiente foram adicionados 2,4 litros de hipoclorito de sódio com cloro ativo em 12

litros de água. As peças foram imersas nesta solução a 20% durante um período de 24 horas (Figura 4).



FIGURA 1- Peneiramento da terra após as peças terem sido escavadas para retirar ossos menores. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 2- Contagem e pré-montagem das peças esqueléticas. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 3- Limpeza do crânio de *Tapirus terrestris* em água corrente com escova e detergente para retirar excesso de terra. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 4- Preparação de solução de hipoclorito de sódio a 20% para imersão dos ossos para início do clareamento. Fonte arquivo 2018.

A solução de hipoclorito de sódio e água foi descartada após o período de 24 horas e os ossos foram novamente esfregados e enxaguados. Para clareamento das peças, utilizou-se peróxido de hidrogênio volume 30 (água oxigenada), espalhado nas peças com auxílio de pinças. O produto permaneceu nos ossos por um período

de 24 horas, embrulhados em saco plástico. O procedimento foi repetido para um melhor clareamento, conforme descrita pelo autor PALOMO,2009 (Figura 5).



FIGURA 5-Peróxido de hidrogênio volume 30, utilizado para clarear os ossos. Fonte arquivo 2018.

Na segunda escavação, *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá bandeira), havia vestígios de pele e pelos do abdômen, calda e patas. Possuía larvas de insetos da ordem díptera e coleóptera, na região abdominal onde se concentravam as vísceras em estágio final da decomposição (Figura 7,8 e 9). Os ossos possuíam partes em uma coloração amarelo escuro e roxo avermelhado, envolvido em material orgânico. Havia odor de material apodrecido. Após retirar os ossos maiores da terra, a mesma foi peneirada para retirar peças menores. Havia odor de material orgânico apodrecido. Após retirar os ossos maiores da terra, a mesma foi peneirada para retirar peças menores (Figura 6).



FIGURA 6-Peneiramento da terra. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 7- *Myrmecophaga tridactyla*: coloração marrom e amarelo dos ossos, presença de pelos e larvas. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 8- Larva de coleóptero em *Myrmecophaga tridactyla*. Fonte arquivo 2018.

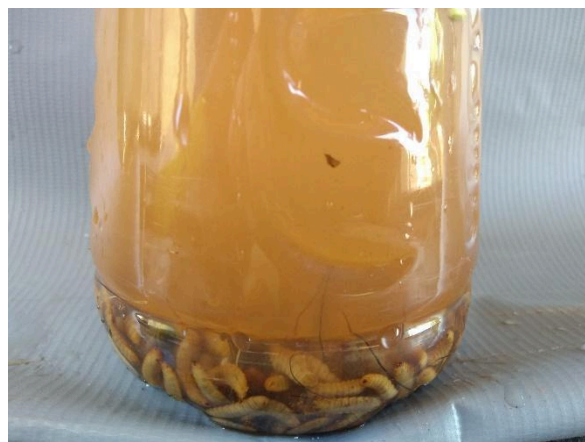


FIGURA 9- Larvas de dípteros e coleópteros imersos em álcool 92,8°. Fonte arquivo 2018.

Após desenterrar o animal, os ossos foram imersos diretamente em recipiente contendo solução com 1,4 litros de hipoclorito de sódio e 7 litros de água, para eliminação das larvas e bactérias decompositoras presentes nas peças (Figura 10). Os ossos permaneceram imersos nesta solução a 20% durante um período de 24 horas para diminuir o mal cheiro, sendo repetida por mais duas vezes, onde ao final de cada período os ossos foram escovados antes de serem colocados novamente na solução (Figura 11).



FIGURA 10- *Myrmecophaga trydactyla* imersos em solução de hipoclorito de sódio. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 11- *Myrmecophaga trydactyla* após permanecer 24hrs imerso em hipoclorito de sódio. Fonte arquivo 2018.

Para clareamento das peças, utilizou-se peróxido de hidrogênio volume 30,

espalhado nas peças com auxílio de pinceis. O produto permaneceu nos ossos por um período de 24 horas, embrulhados em saco plástico. O procedimento foi repetido para um melhor clareamento (PALOMO,2009) (Figura 12).



FIGURA 12- Peróxido de hidrogênio volume 30, utilizado para clarear os ossos. Fonte arquivo 2018.

Para montagem dos ossos, foram usados uma mini retifica, broca, arame galvanizado nº10 e 20, alicate universal e de bico redondo, barra de ferro retificada 4.2mm pintada com tinta spray branca, adesivo instantâneo e algodão.

Nas duas espécies foram feitos furos em todas as vertebrae, do lado esquerdo e direito para as unir. Nas cervicais e torácicas os furos foram feitos nos processos articulares superior e inferior; nas lombares, sacro e vertebrae caudais, os furos foram feitos no processo articular inferior transpassando o processo e face articular superior e o corpo da vertebra (Figura 13). Para mantê-los juntos foi usado arame galvanizado nº 20 BWG 0,89mm, cortado em 11cm cada e torcidos em espiral. Após as vertebrae unidas, foram passados pelo forame vertebral da anta 1,70m de barra de ferro retificada 4.2mm, e no tamanduá-bandeira 1,20m em arame galvanizado nº 10 BWG 3,40mm.

Para unir as costelas as vertebras, foi feito um pequeno furo no colo da costela transpassando a face articular da cabeça de cada costela e a fôvea costal das vertebras torácicas. Após se juntarem as vertebras, para que as costelas permanecessem mais firmes e alinhadas, foram feitos um furo no corpo de cada costela e transpassado 1m de arame galvanizado nº20 (Figura 14).

Nos dois animais, a escapula foi presa na segunda e terceira costela e vertebras torácicas, e ossos dos membros anteriores (úmero, radio e ulna) presas a escapula.

Na anta (*Tapirus terrestris*), os ossos do quadril foram presos na vertebra de transição da vertebra que liga a lombar e sacro, e membros posteriores (fêmur, tíbia e fíbula) (Figura 15). No tamanduá-bandeira, não foi possível prender os ossos do quadril, pois os mesmos estavam fragmentados impossibilitando montar os ossos e inserir os membros posteriores.

Partes do crânio que se fraturaram (Figura 18) e dentes que se desprenderam da mandíbula e maxilar da *Tapirus terrestris* (anta) (Figura 16); crânio e ossos nasais do *Myrmecophaga trydactyla* (tamanduá bandeira) (Figura 17), costelas e vertebras quebradas (Figura 20) foram colados com adesivo instantâneo e algodão (Figura 19).



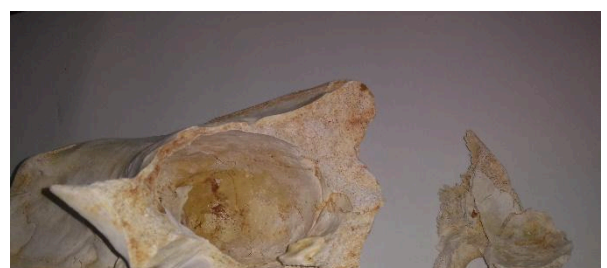
FIGURA 15- Em *Tapirus terrestris*, membros posteriores presos aos ossos do quadril. Fonte arquivo 2018.

por arame galvanizado torcido em espiral. Fonte arquivo 2018.



FIGURA 16- Dentes soltos da mandíbula e maxilar de *Tapirus terrestris*. Fonte arquivo 2018.

costelas. Fonte arquivo 2018.



Resultados e discussão

Os dois animais apresentavam fraturas em vários ossos.

Tapirus terrestris (anta), por estar um maior período enterrada, possuía ossos frágeis, o que tornou a montagem dos esqueletos mais delicada. A hidroxiapatita, composta por cálcio e fósforo e que dá resistência aos ossos, é decomposta por bactérias que metabolizam o açúcar em ácido láctico (REECE, 2014).

Na anta (*Tapirus terrestris*), a parte occipital apresentava fratura que se estendia ao osso parietal esquerdo, e o arco zigomático esquerdo estavam separados do restante do crânio. Várias costelas estavam fraturadas. O membro anterior esquerdo não se encontrava junto ao restante das peças, pois ao ser atropelado o animal sofreu mutilação.

Myrmecophaga trydactyla (tamanduá bandeira), estando por menor período enterrado, possuía ossos mais resistentes, possibilitando um trabalho mais rápido e dando uma melhor qualidade na finalização do trabalho.

Ossos direito e esquerdo do quadril do tamanduá- bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*), devido o atropelamento do animal, estavam fraturados em pequenas partes o que impossibilitou a inserção dos membros posteriores, pois faltavam pedaços dos ossos para que os mesmos fossem colados. Para finalização da montagem dos membros posteriores do é necessário a confecção dos ossos do quadril com gesso ou resina.

A falta das vertebrae caudais, ossos que se fragmentaram (ossos do quadril), falanges, ossos curtos tarsais e carpais, impossibilitou a conclusão da obtenção do esqueleto, pois se perderam na escavação mesmo peneirando a terra em que o animal estava enterrado.

A técnica de decomposição natural na obtenção de peças ósseas para exposições e coleções científicas é uma técnica pouco viável devido ao longo período em que se perde para que as partes moles se decomponham, a coloração se tornar mais escura, a deterioração dos ossos que ao passar do tempo com ação de bactérias e solo vão se tornando mais frágeis, e a perda de peças que torna o

processo de montagem do trabalho complicado, tendo assim que buscar a fabricação de peças sintéticas para a conclusão.

Para a forma didática é bem empregada no estudo das peças esqueléticas, e nas técnicas de criminalística forense, para o estudo de insetos decompositores e tempo em que o cadáver veio a óbito.

CONCLUSÃO

A técnica desenvolvida para a obtenção de peças ósseas das duas espécies de mamíferos com objetivo final a montagem dos esqueletos, não alcançou o resultado alvo para conclusão do trabalho devido à má qualidade de peças chave para a inserção de outros ossos.

Para melhoria da técnica, o emprego de uma caixa decompositora para limitar o espaço da carcaça feita com cimento ou caixa de madeira, reduziria a chance da perda de peças ósseas, pois toda a terra presente na caixa seria peneirada, sendo possível a finalização da etapa de montar o esqueleto.

Ao desenvolver umas das metodologias da osteotécnica é importante que se verifique a estrutura óssea do animal, a causa da morte (causada ou não por atropelamento), pois dificulta o desenvolvimento e conclusão do trabalho.

BIBLIOGRAFIA

ASCENSÃO, Fernando; DESBIEZ, Arnaud L.J.; MEDICI, Emilia P.; BAGER, Alex. Padrões espaciais de mortalidade roteira de mamíferos de média e grande extensão em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Wildlife Research*, p. 135-146, 2016.

BRAGA, Fernanda Goss. BIODIVERSIDADE, ESPÉCIES AMEAÇADAS E SUSTENTABILIDADE NO ESTADO DO PARANÁ. Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie criticamente em perigo: uma preocupação no Estado do Paraná. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, p. 193-194, 2003.

BOGART, Bruce Jan; ORT, Victoria H. Anatomia e Embriologia. [Revisão Científica Cristiane Regina Ruiz; tradução Carlos Romualdo Rueff Barroso... et al.] Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CAMPOS, Ana Cláudia Nascimento. Anatomia Comparada dos Mamíferos Domésticos de Produção: apostila para curso de graduação em Zootecnia e Agronomia). Universidade Federal do Ceará-UFC, 2010. p.01-08

CORDEIRO, José Luiz Passos, Estrutura de heterogeneidade da paisagem de uma unidade de conservação no nordeste do pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: Efeitos sobre a distribuição e densidade de antas (*tapirus terrestris*) e de cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) Tese pós-graduação.p.25-26, 2004.

DANGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. Anatomia Humana Básica. Atheneu, 2ed. 2010.

DURÃES, N.; CORTEZ, D.; ALGARRA, M.; SÁNCHEZ, F.G.; RODRÍGUEZ, J.E. B.; BOBOS, I.; SILVA, J. E. Comparison of adipocere formation in four soil types of the Porto (Portugal) district. *Forensic Science International*, 2010, p.168- 195.

GOBALET, K. W. How to use roadkill to study the skeleton. *The American Biology Teacher*, 2003.

GARCIA, Sonia Maria Lauer de; GARCÍA, Cassimiro Fernández. Embriologia-2ed. Porto Alegre, Artmed ED,2001, p- 258-259; 381-389.

Javan GT, Finley SJ, Abidin Z, Mulle JG. The Thanatobiome: A Missing Piece of the Microbial Puzzle of Death. *Frontiers in microbiology*. 2016.

LEEPER, Bobbie J. Evaluation of Current Methods of Soft Tissue Removal From Bone. University of Pittsburgh 2015. P- 5- 7.

MAIA, Ana Carolina Leite Castello Branco. Os ossos do corpo humano e suas características físicas. Morfofisiologia I Osteologia. Rio de Janeiro 2011.

MEDICI, Emília P., et al. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linneaus,1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* ,2012, Ano II, Nº 1, p.3-12.

PALOMO, D. R.; ZAMORA, J. R. TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DE HUESOS EN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO. *Medicina Legal de Costa Rica*, vol. 26, setiembre 2009. P.117-122.

REECE, William O. Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos; tradução Clarisse Simões Coelho, Vinicius Ricardo Cunã de Souza.-[Reimpr.]-São Paulo: Roca 3 ed.,2014.

SANTORI, Ricardo Tadeu; SANTOS, Marcelo Guerra. Ensino de ciências e biologia: Um manual para elaboração de coleções didáticas.-1.ed.-Rio de Janeiro: Editora Interciência,2015.p.116-119.

SCHOTSMANS, E. M. J, W. Van de Voorde, J. De Winne, and A. S. Wilson The impact of shallow burial on differential decomposition: A temperate case study. *Forensic Science International*. 2011, p-43-48.

SILVA, R. K. A.; Ó, C. M.; BRITO, V. C.; OLIVEIRA, B. D. R.; COSTA, É. M. A.; MOURA, G. J. B. Vantagens e desvantagens das técnicas de preparação de

materiais didáticos para as aulas práticas de morfologia. Revista Didática Sistêmica, Rio Grande, v. 13, n. 2, p. 24-41, 2011.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; FILHO, J. A. F. D.; RODRIGUES, F. H. G. Impacto dos incêndios florestais na megafauna do Parque Nacional das Emas, região central do Brasil. Wiley Online Library, 2ed. 2002, p- 108-114.

Disponível: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.1999.00039.x>

SILVEIRA, Marcio José da; TEIXEIRA, Gustavo Monteiro; OLIVEIRA, Edson Fontes de. Análise de processos alternativos na preparação de esqueletos para uso didático. Acta Scientiarum. Biological Science, Maringá, v. 30, n. 4, p. 465-472, 2008.