

TÉCNICA DE MACERAÇÃO E MONTAGEM DA PARTE MÉDIO LATERAL DIREITA DE UM ESQUELETO BOVINO

BARRETO, Felipe Maia¹
MOREIRA, Sheilla Madruga¹
PERES, Samuel Espinosa¹
VASQUES, Andressa Figueira¹
GRIEBELER, Adriane²
ROSSATO, Andressa Dutra Piosevam²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: Os estudos de anatomia animal visam facilitar o aprendizado prático das estruturas morfológicas. O objetivo deste trabalho foi descrever e realizar os processos de maceração, dissecação e montagem de peças anatômicas da espécie bovina (*Bos Taurus*) para uso didático-pedagógico, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes do curso de Medicina Veterinária da Faculdade IDEAU de Bagé. O bovino utilizado neste trabalho foi encontrado em avançado estado de decomposição. Para a limpeza os ossos foram submetidos à fervura por uma hora e após foi realizada a maceração mecânica, com o auxílio de equipamentos de proteção individual e instrumentos, para remoção dos tecidos moles. Para o clareamento dos ossos foi utilizado água oxigenada 35%, e exposição solar. Para a montagem do esqueleto, foram feitas perfurações nas extremidades com furadeira com o objetivo de unir os ossos utilizando arames. O esqueleto apendicular dos bovinos inclui os ossos que compõem os membros torácico e pélvico. O esqueleto axial do bovino inclui o crânio, vértebras, costelas e esterno. A execução do projeto, envolvendo um animal de grande porte, como um bovino, foi extremamente desafiador, exigindo planejamento, tempo e espaço adequado. A utilização de maceração mecânica associada à fervura das peças foi efetiva para a retirada da maior parte dos tecidos moles. A utilização de água oxigenada 35%, seguida pela exposição ao sol, favoreceu o processo de clarificação dos ossos. O desenvolvimento deste trabalho contribuiu para a compreensão e aprendizagem sobre as técnicas anatômicas e anatomia de bovinos.

Palavras-chave: Anatomia de bovinos; Osteologia; Técnicas anatômicas.

ABSTRACT: Animal anatomy studies aim to facilitate the practical learning of morphological structures. The aim of this work was to describe and carry out the processes of maceration, dissection and assembly of anatomical parts of the bovine species (*Bos Taurus*) for didactic-pedagogical use, contributing to the teaching and learning process of students of the Veterinary Medicine course at Faculdade IDEAU from Bagé. The bovine used in this work was found in an advanced state of decomposition. For cleaning, the bones were boiled for one hour and then mechanical maceration was performed, with the aid of personal protective equipment and instruments, to remove the soft tissues. For bone whitening, 35% hydrogen peroxide was used, and sun exposure. For the assembly of the skeleton, perforations were made at the ends with a drill in order to join the bones using wires. The appendicular skeleton of cattle includes the bones that make up the thoracic and pelvic limbs. The axial skeleton of the bovine includes the skull, vertebrae, ribs and sternum. The execution of the project, involving a large animal, such as a bovine, was extremely challenging, requiring adequate planning, time and space. The use of mechanical maceration associated with boiling the pieces was effective in removing most of the soft tissues. The use of 35% hydrogen peroxide, followed by exposure to the sun, favored the bone clarification process. The development of this work contributed to the understanding and learning about anatomical techniques and bovine anatomy.

Keywords: Bovine anatomy; Osteology; Anatomical Techniques.

¹ Discentes do Curso de Medicina Veterinária, Nível 1 2023/1- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso de Medicina Veterinária- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: felipe@progen.agr.br

1 INTRODUÇÃO

Os estudos de anatomia animal e humana utilizando cadáveres e peças anatômicas são praticados desde os primórdios no meio acadêmico com a finalidade de facilitar o aprendizado prático das estruturas morfológicas. Este método proporciona o contato dos estudantes com as peças e tecidos orgânicos, preparando-os para situações reais.

A preocupação quanto à conservação de peças anatômicas é de suma importância, visto que apresenta uma limitação com relação à aquisição, à manutenção e à conservação dos cadáveres e peças anatômicas.

A maceração de cadáveres de animais subsequente a montagem das estruturas ósseas é um método de ensino utilizado na disciplina de processos biológicos I, que visa a aquisição de conhecimento prático sobre a osteologia de diferentes animais, sendo essencial para a formação dos discentes do curso de Medicina Veterinária.

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi descrever e realizar os processos de maceração, dissecação e montagem de peças anatômicas da espécie bovina (*Bos Taurus*) para uso didático-pedagógico, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes do curso de Medicina Veterinária da Faculdade IDEAU de Bagé.

2 DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento será apresentado o referencial teórico para o embasamento deste trabalho, a metodologia utilizada para a realização da técnica de maceração e montagem da parte médio lateral direita do esqueleto bovino, bem como os resultados obtidos.

2.1 Referencial Teórico

A anatomia é a ciência que estuda a morfologia do corpo, nomeia e descreve as estruturas corporais. É norteada pela observação direta das peças (Figura 1) e cortes anatômicos proporcionando um entendimento completo das estruturas morfológicas e sua relação espacial (DANGELO e FANTTINI, 2007; OLIVEIRA et al., 2013).

Figura 1 - Esqueleto Bovino.



Fonte: SDORF SCIENTIFIC, 2020

2.1.1 Bovinos

Os bovinos são classificados como mamíferos quadrúpedes ungulados, ou seja, apoiam-se e movimentam-se sobre quatro membros, estando a parte distal revestida por cascos (SILVA, 2009).

Segundo Hafez (1975), os bovinos atuais pertencem, de acordo com suas características em comum, a dois grupos genéticos distintos: *Bos taurus taurus* originário do *Bos primigenius primigenius* e o *Bos taurus indicus* que teve sua origem no *Bos primigenius namadicus*.

Independente do grupo genético, devido a quantidade e relevância econômica, os bovinos são animais amplamente estudados dentro de pesquisas na área da medicina veterinária. Pode-se destacar estudos sobre nutrição, reprodução, comportamento, produção, sanidade, qualidade de carne, entre outras.

2.1.2 Osteologia

A osteologia é o estudo da combinação de ossos que formam o esqueleto, os ossos não sofrem modificações *post-mortem*, pois são compostos por cerca de 60-70% de conteúdo mineral, tornando-se úteis para estudos. O esqueleto é constituído por um conjunto de ossos

organizados entre si por meio de articulações que se classificam em tipos distintos, conforme o grau de amplitude entre dois ossos (móveis ou imóveis) (DYCE et al., 2004).

O sistema esquelético possui funções de proteção das partes moles, adaptação, locomoção, sustentação do corpo e armazenamento de cálcio e fósforo (KONIG, 2016; ZUKOWSKI et al., 2016).

Os ossos apresentam uma diversa variedade de configuração, tamanho e resistência e, apesar da grande variedade existente, eles podem ser classificados de acordo com suas propriedades estruturais comuns (ZUKOWKY et al., 2016).

De acordo com Lopes et al. (2009), o estudo da osteologia é uma ferramenta de fundamental importância para auxiliar a aprendizagem dos alunos da área da medicina veterinária pois possibilita obter possíveis noções sobre hábitos, adaptações, postura e locomoção do animal, pós-morte.

2.1.3 Esqueleto Bovino e Histologia Óssea

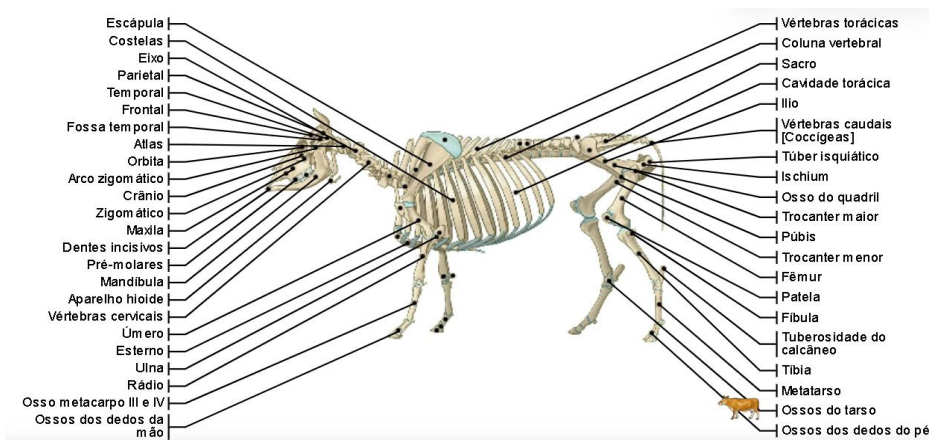
Os bovinos possuem um conjunto de ossos organizados entre si (Figura2) por meio de articulações que podem ser de tipos distintos, onde a forma e tamanho podem variar de acordo com a raça e sexo. O esqueleto de animais domésticos pode ser classificado em esqueleto axial e apendicular, conforme descrito abaixo:

Esqueleto Axial: é o esqueleto que forma o eixo longitudinal do corpo e é constituído por crânio, mandíbula, vértebras cervicais, vértebras torácicas, vértebras lombares, sacro, cóccix, costelas e esterno (HONORATO e SIMÕES, 2019).

Esqueleto Apendicular: É formado pelos ossos dos membros torácicos contendo a escápula, úmero, rádio, ulna, carpos, metacarpos e falanges. E membros pélvicos contendo coxal, fêmur, patela, tíbia, fíbula, tarsos, metatarsos e falanges (HONORATO e SIMÕES, 2019).

Os bovinos possuem 7 vértebras cervicais e são constituídas por: Atlas, axis, C3, C4, C5, C6, C7. treze torácicas (T1 a T13), seis lombares (L1 a L6), cinco segmentos sacrais fusionados e dezoito a vinte coccígeas (Cc1 a Cc 20) (SISSON, 1986; MILLS et al., 1988).

Figura 2 - Osteologia de um esqueleto bovino.



Fonte: IMAIOS, 2023

2.1.4 Músculos

O sistema muscular é responsável pelos movimentos dos animais, sendo o único tecido do corpo que apresenta a capacidade de contração. Segundo Honorato e Simões (2019), os músculos desempenham diversas funções no organismo, tais como: produção dos movimentos corporais, estabilização das posições corporais, regulação do volume dos órgãos, movimento de substâncias dentro do corpo e produção de calor.

Gonçalves (2020) relata que existem três tipos de tecidos musculares: tecido muscular estriado esquelético, tecido muscular estriado cardíaco, tecido muscular liso. sua caracterização histológica é baseada na presença de estriações no citoplasma da célula, quantidade de núcleos e localização do núcleo dentro da célula.

Músculo Liso ou Não-estriado: constituído por células fusiformes, não apresentam estrias transversais, a contração é lenta e não está sujeita ao controle voluntário. Presente em diversas vísceras, como o tubo digestivo e o útero (SANTOS, 2019);

Músculo estriado esquelético: constituído por células longas, cilíndricas e multinucleadas. Apresentam estrias transversais e contração rápida e sujeita ao controle voluntário (SANTOS, 2019);

Músculo estriado cardíaco: constituído por células alongadas e ramificadas unidas por discos intercalares. Apresentam estrias transversais, contração rítmica e involuntária (SANTOS, 2019).

2.1.5 Articulações

O sistema articular, é a parte da anatomia que estuda as partes rígidas e como se unem para formar o esqueleto (os ossos). Onde dois ossos se unem são chamados de juntas ou articulações se caracterizam por sua função, união e movimentação (SANTOS, 2014).

O grau de mobilidade entre dois ossos ou estruturas cartilaginosas depende da forma que eles se conectam. São encontrados três tipos de formas: a sinartrose, a anfiartrose e a diartrose. Quando encontrado uma articulação contendo uma fenda entre elas a extensão da mobilidade aumenta, como por exemplo, as articulações sinoviais que tem por característica uma fenda de articulação essa conhecida como diartrose pela fácil mobilidade, já a sinartrose é uma articulação imóvel não possui movimentação e a anfiartrose apresenta pouca mobilidade. Elas são caracterizadas em três tipos de uniões: as fibrosas, cartilaginosas e sinoviais (KONIG, 2011).

As uniões fibrosas subdivide-se em três categorias, sindesmoses são articulações de tecidos conjuntivos, as suturas essas unem os ossos do corpo e as gonfoses são articulações em forma de cunha. Já nas uniões cartilaginosas são encontradas duas, as articulações de cartilagem hialina vistas na base do crânio e as articulações fibrocartilaginosas na sínfise pélvica. E as uniões sinoviais são consideradas articulações verdadeiras, pois apresenta uma cavidade articular delimitada por uma membrana sinovial, que é constituída por uma cápsula articular que compõe duas camadas a camada fibrosa externa e a camada interna que é a cavidade articular que nele possui o líquido de articulação e a cartilagem articular ela é quem recobre as extremidades articulares dos dois ossos que estão se articulando (KONIG, 2011).

2.1.6 Técnicas de maceração

Há diferentes técnicas utilizadas na preparação de peças anatômicas feitas a partir do uso de ossos naturais de animais. Em relação a técnica de maceração pode-se citar os tipos mecânico, biológico e químico, cabe ressaltar que este procedimento pode ser executado isoladamente ou combinados.

Maceração mecânica: compreende a retirada dos tecidos moles, e de acordo com Martins et.al. (2019) neste procedimento é realizado o descarte manual, com auxílio de

instrumentos cirúrgicos, separando os grandes segmentos corporais e para a retirada dos tecidos moles aderidos aos ossos, utiliza-se a maceração rápida, no qual os ossos são colocados em imersão sob fervura.

Maceração biológica: visa à limpeza específica com auxílio de artrópodes, bactérias e/ou processos naturais (MARTINS, 2019). Esta técnica é considerada mais demorada.

Maceração química: compreende a adição de produtos químicos na água para melhor limpeza dos tecidos (MARTINS, 2019). Segundo Bettin et al. (2019), como são aplicados componentes como o peróxido de hidrogênio em concentrações diferentes, este método é considerado mais agressivo.

2.2 Material e Métodos

O bovino utilizado neste trabalho foi encontrado em avançado estado de decomposição e coletado no dia 05 de março de 2023, na Estância Vertente, localizada no município de Bagé-RS (Figura 3). O material foi doado pelos proprietários do estabelecimento rural. Neste trabalho foi abordado a parte médio lateral direito do esqueleto de bovino.

Figura 3 - Recolhimento de carcaça bovina.



Foto: Vasques, A.F., 2023, Estância Vertente, Bagé, RS.

As etapas de limpeza, clarificação e montagem do esqueleto ocorreram no laboratório de necropsia do Hospital Veterinário São Francisco, da Faculdade IDEAU de Bagé-RS.

A preparação e conservação de material osteológico, e o conjunto de técnicas empregadas na maceração (limpeza), clarificação e montagem (articulação artificial), para fins expo gráficos foram baseados em algumas informações dadas por alunos da instituição que já trabalharam nesse processo sobre quais técnicas e materiais que poderiam ser utilizados.

Na primeira etapa do trabalho de limpeza, foram removidos os tecidos moles, com auxílio de equipamentos de proteção individual (jalecos, luvas de látex e máscaras) e instrumentos como facas, lâminas de bisturi e espátulas, conservando apenas o esqueleto.

O processo deu início pelas vértebras cervicais, separando-as e as prendendo em arames de metal, para manter seu posicionamento na sua devida ordem correta, e ajudando no processo de montagem. Foi utilizada a mesma técnica com as vértebras torácicas, externo e sua caixa torácica num todo.

Os membros torácicos foram divididos entre os planos medial lateral direito e medial lateral esquerdo, preconizando facilitar a sua montagem e revisar se a composição óssea estava completa. Os membros pélvicos passaram pelo mesmo processo de divisão dos seus ossos e conferência da sua composição.

No crânio e mandíbula foram separados e retirados todos os dentes para que nada fosse perdido em seu desenvolvimento.

Após a separação dos membros e as técnicas aplicadas para a limpeza completa dos ossos foram submetidos em água quente com o tempo de duas horas para iniciar a fervura alcançando a temperatura adequada para iniciação de amolecimento, e após uma hora de fervura as peças foram retiradas e distribuídas entre os membros do grupo para a raspagem dos tecidos moles (Figura 4).

Figura 4. Parte do esqueleto bovino em fervura.



Foto: Vasques, A.F., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

Para o clareamento dos ossos, optou-se por passar uma camada de água oxigenada 35% (H_2O_2) por 48 horas, após este período os ossos foram lavados e expostos ao sol para a secagem (Figura 5).

Figura 5. Parte do esqueleto bovino em processo de clareamento



Foto: Vasques, A.F., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

Para a montagem do esqueleto utilizou-se um suporte emprestado pela faculdade IDEAU- Bagé. As vértebras cervicais foram fixadas com o auxílio de um arame transpassado pelos forames transversos das cervicais. Posteriormente, a mandíbula foi acoplada ao maxilar

através da colocação de arame em um orifício em cada lado desses dois ossos, em seguida o crânio foi anexado ao atlas (Figura 6).

Figura 6. Processo de montagem do esqueleto bovino.



Foto: Vasques, A.F., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

Os membros pélvicos e torácicos foram fixados com o auxílio de abraçadeiras de poliamida e os ossos do carpo e tarsos fixados com parafusos para melhor fixação (Figura 7). Após a montagem do esqueleto optou-se por pintar o mesmo com tinta branca spray para melhorar a estética do esqueleto para uso didático (Figura 8).

Figura 7. Processo de montagem do membro torácico do esqueleto bovino.



Foto: Moreira, S.M., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

Figura 8. Esqueleto após pintura com tinta spray branca.

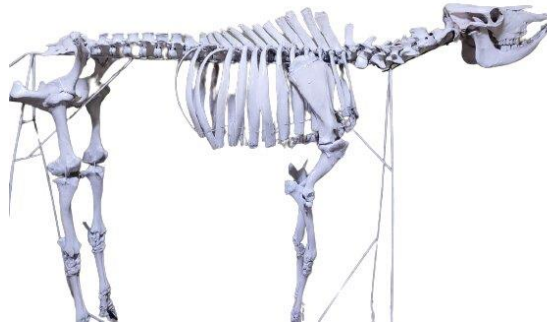


Foto: Cardoso, S.M. R., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

2.3 Resultados e Discussão

Através do uso de esqueletos pode-se obter conhecimento sobre adaptações específicas dos vertebrados como postura e modo de locomoção, de acordo com Hilderbrand e Goslow (2006), estas informações contribuem nas atividades científicas e didáticas. Devido à importância no aprendizado dentro da medicina veterinária, todo o processo de dissecação, maceração e montagem deve ser realizado da forma mais criteriosa possível a fim de manter as características originais das peças.

Oliveira (2019) relatou em seu experimento sobre a técnica de clareamento dos ossos com água oxigenada 10%, entretanto, neste trabalho a água oxigenada 35% mostrou-se mais efetiva no processo de clarificação dos ossos.

Na Figura 9 pode-se observar a montagem da parte médio lateral direita do esqueleto de um bovino, com os ossos presentes no esqueleto apendicular e axial. As vértebras coccígeas não estão presentes na imagem, visto que estas não estavam junto ao esqueleto na hora da coleta. Posteriormente para uso didático, as vértebras coccígeas de outro bovino contemporâneo foram adicionadas com o intuito de entregar o esqueleto completo à universidade, possibilitando a melhor compreensão da anatomia do animal por parte dos estudantes do curso de medicina veterinária.

Figura 9- Parte médio lateral do esqueleto de bovino.



Foto: Moreira, S.M., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

O esqueleto apendicular dos bovinos inclui os ossos que formam o cingulo escapular e pélvico, bem como os que formam os membros torácico e pélvico. Nos Bovinos o membro torácico é composto pela escápula, úmero, rádio, ulna, carpo, metacarpo, falanges e sesamóides, já o membro pélvico é composto pelos ossos: coxal, fêmur, patela, tíbia, fíbula, tarso, metatarso, falanges e sesamóides.

O esqueleto axial do bovino, inclui o crânio e seus ossos como os ossos frontal, nasal, incisivo, lacrimal, zigomático, maxilar, palatino, temporal, parietal, occipital esfenóide, pterigóide, vômer e mandíbula. Além disso, são encontradas sete vértebras cervicais, treze vértebras torácicas, seis vértebras lombares, cinco vértebras sacrais e dezoito vértebras coccigeas. O Bovino também possui treze pares de costelas e um esterno com formato achatado dorsoventralmente,

De acordo com Nascimento et al. (2009) os ossos dos bovinos possuem características distintas em comparação a outras espécies. Por exemplo, no tórax as costelas são mais largas, longas e menos arqueadas. Além disso, as cartilagens costais são curtas, largas e têm menor flexibilidade, essas diferenças estruturais contribuem para a forma e o funcionamento específico do sistema esquelético dos bovinos.

3 CONCLUSÃO

A execução do projeto, que envolveu o uso de um animal de grande porte, como um bovino, foi uma tarefa altamente desafiadora, exigindo um planejamento minucioso, um período de tempo considerável e espaço adequado.

Conclui-se que a utilização de maceração mecânica associada à fervura das peças foi efetiva para a retirada da maior parte dos tecidos moles. A utilização de água oxigenada 35%, seguida pela exposição ao sol, contribuiu para o processo de clarificação dos ossos.

O desenvolvimento deste trabalho contribuiu para a compreensão e aprendizagem sobre as técnicas anatômicas e anatomia de bovinos.

REFERÊNCIAS

Anatomia geral do touro e da vaca. IMAIOS, 2023. Disponível em: <https://www.imaios.com/br/vet-anatomy/bovinos/touro-e-vaca-anatomia-geral> Acesso em : 9 abr. 2023.

BETTIN, Clara Elis Müller; STREY, Júlia; RISTOW, Rovian Francisco, GLASHORSTER, Andreas Köhler; DE VARGAS, Diego Prado, Diferentes técnicas de maceração utilizadas na confecção de materiais osteológicos para anatomia animal. In: SALÃO DE ENSINO E EXTENSÃO, 10, 2019, Santa Cruz do Sul. **Anais do Salão de Ensino e de Extensão**. Santa Cruz do Sul, 2019. p. 95. Disponível em: https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao_ensino_extensao/article/view/19978. Acesso em: 08 abr. 2023

DANGELO, José Geraldo; FANTTINI, Carlo Américo. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. S. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Medicina. 2004.

Esqueleto Natural Desarticulado de Boi (Bos Taurus). SDORF, 2023. Disponível em: Esqueleto Natural Desarticulado de Boi (BOS TAURUS) – Sdorf Scientific Acesso em: 09 abr. 2023.

GONÇALVES, Alaide. Tecido muscular. Unesp, 2020. Disponível em: <https://www.foa.unesp.br/#!/ensino/departamentos/dcb/histologia/atlas-de-histologia-geral/tecido-muscular/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

HAFEZ, Elsayed Saad Eldin. **The Behaviour of Domestic animals**. London: Baillière Tiddall, 1975.

HILDEBRAND, Milton; GOSLOW, George.; HILDEBRAND, Viola. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

HONORATO, Angelita; SIMÕES, Róli Rodrigues. **Anatomia veterinária I**. Disponível em: Minha Biblioteca:Grupo A, 2019.

KONIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-George. **Anatomia dos animais domésticos. Livro texto e atlas colorido**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LOPES, Edris Queiroz; DE MELO, Luana, Félix; BRESSAN, Milena, Joice; Lima, Tatiane Gonçalves; RICI, Rose Eli Grassi; FERREIRA, Adriano; RIGOGGIO, Nathália.. Morphological studies of the green-turtle's hyoid bone composition (*Chelonia mydas*) found in Peruíbe, Litoral Sul do Brasil, Mosaico de Unidades de Conservação-Jureia-Itatins. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science** (IJAERS), v.6, n. 9, p.285-290, 2019.

MARTINS, Ariane Pereira; DE LIMA, Nicolas Jalowitzki; AMORIM, Andressa; RIBEIRO, Rodrigo Martins; RIBEIRO, Débora Freitas. In: COLÓQUIO ESTADUAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR E CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR. 4, 2019, Mineiros. **Anais Ciência e Tecnologia**, Mineiros:Unifimes, 2019.

NASCIMENTO, Idalina Cavalcanti, SILVA, Karen Janaina de Araujo, FERREIRA, Dhallas Michelly Santiago Ferreira; AMARAL, Cheyenne Maria Rodrigues; SANTOS, Daniella Mmaria da Silva; PEREIRA, Ana Célia de Menezes; SANTOS, Rosilda Maria Barreto. Método de avaliação da disciplina anatomia descritiva dos animais domésticos pertinente ao sistema esquelético-bovino. 2009. disponível em:
<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1122-1.pdf> Acesso em: 07 mai. 2023.

OLIVEIRA, Larissa Romani; CARVALHO, Breno; FELÍCIO, Rogrigo; DIAS, Rafael;; OBERLENDER, Guilherme. Técnica de maceração na confecção de esqueletos do laboratório de anatomia veterinária do Campus Muzambinho. In: 8º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS. 5º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2019, Muzambinho, **Anais..** Muzambinho, 2019. p. 1-4. Disponível em:
<https://memoriajornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcmuz2/jcmuz2/paper/viewFile/4402/3036>. Acesso em 3 de mai. 2023

OLIVEIRA, Fabrício Singaretti. Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5- year follow- up study. **Journal of anatomy**, v. 225, n. 1, p. 118-121, 2014

SANTOS, Hevelivania Santos. Sistema muscular. Biologia Net, 2023 Disponível em:
<https://www.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animal/sistema-muscular.htm>. Acesso em 9 abr. 2023

SANTOS, Priscila A; PIRES, Letícia.; BEVILACQUA, Paula. Uso de preparados homeopáticos no tratamento da hiperplasia interdigital em bovino. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 5, 2015. La Plata. **Anais agroecologia**. La Plata:Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales , 2015. p. 1-5. Disponível em :
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52249/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 2 abr. 2023.

SANTOS, Priscila A. dos; PIRES, Letícia G.; BEVILACQUA, Paula D. Uso de preparados homeopáticos no tratamento da hiperplasia interdigital em bovino. In: **V Congresso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA**

SILVA, Luiz Antônio da Silva; MOURA, Maria Ivete; PERSIANO, Camile Bastos; HELOU, Jalily Bady; LIMA, Caroline Rocha de Oliveira; FREITAS, Sabrina Lucas Ribeiro; SILVA, Jordana de Almeida; GOULART, Daniel Silva; CASTRO, Luma Tatiana Silva. Extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius) associado ao tratamento cirúrgico e toalete dos cascos na recuperação de bovinos da raça nelore com dermatite digital. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 1, p. 373–378, 2009.

SISSON, Sebastian. Osteologia Ruminante. In: GETTY, Robert. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p. 693 – 735.

TORRES, Maria Fernanda Pioli; LEAL, Amilton Rocha Jr.; CARBONI, Márcio Henrique Souza. Atlas e Osteologia de Bovinos e Equinos. Paraná, 2020. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/69413>. Acesso em 09 abr. 2023.

ZUKOWSKI, Márcio José; DE ARAÚJO, DOS SANTOS, Beatriz Rayman; Maria Clara Nunes; PRADO, Antonia Maria. Estudo do esqueleto completo dos Cães (*Canis lupus familiaris*) através da técnica de diafanização. CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, UNIVERSIDADE BRAZ CUBAS, 11, 2016, Mogi das Cruzes. **Anais Ciências biológicas e saúde**. Mogi das Cruzes, 2016. p. 1-4. Disponível em: <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2016/trabalho-1000023576.pdf>. Acesso em 09 abr. 2023.