



MORFOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DO ESQUELETO DE BOVINOS

PLOTZKI, Filipe Soares^{1*}
DA COSTA, Inácio Silveira¹
PEREIRA, Murilo Cuadro¹
SILVEIRA, Thiago Ferreira¹
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
GRIEBELER, Adriane²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: O trabalho visa compreender a anatomia de um bovino da raça Brangus, abordando aspectos osteológicos, musculares, articulares e histológicos. Foi utilizado um esqueleto real, proveniente de um animal que morreu por causas naturais, para fins didáticos. As técnicas de preparação envolveram maceração mecânica e biológica, além de fervura e escovação, priorizando a preservação da integridade óssea. O estudo abrange a osteologia, descrevendo os tipos de ossos (axial, apendicular e visceral) e seus acidentes anatômicos; a histologia, com foco nos tecidos que formam os sistemas; o sistema muscular, dividido em músculo estriado esquelético, cardíaco e liso; e as articulações, que são classificadas conforme estrutura e mobilidade. A montagem do esqueleto bovino, realizada sobre estrutura metálica, oferece um recurso valioso para o ensino, permitindo aos alunos uma compreensão prática da anatomia, essencial para procedimentos clínicos e cirúrgicos. O estudo reforça a importância da anatomia na formação veterinária.

Palavras-chave: Anatomia Veterinária, Osteologia Bovina, Técnica de Maceração, Sistema Muscular e Articulações.

ABSTRACT: The work aims to understand the anatomy of a bovine the Brangus breed, addressing osteological, muscular, articular, and histological aspects. A real skeleton, obtained from an animal that died of natural causes, was used for educational purposes. The preparation techniques involved mechanical and biological maceration, as well as boiling and brushing, prioritizing the preservation of bone integrity. The study covers osteology, describing the types of bones (axial, appendicular, and visceral) and their anatomical landmarks; histology, focusing on the tissues that form the body systems; the muscular system, divided into skeletal striated, cardiac, and smooth muscles; and joints, classified according to their structure and mobility. The assembly of the bovine skeleton, carried out on a metal structure, provides a valuable teaching resource, allowing students to gain practical understanding of anatomy, which is essential for clinical and surgical procedures. This study reinforces the importance of anatomy in veterinary education.

Keywords: Veterinary Anatomy, Bovine Osteology, Maceration Technique, Muscular System and Joints.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia veterinária é importante para o entendimento da estrutura corporal dos animais e sua relação com a locomoção, alimentação e demais funções biológicas e funcionais. Além disso, o estudo anatômico é fundamental para a realização de procedimentos clínicos e cirúrgicos, garantindo intervenções mais seguras e eficazes. Desse modo, nesta pesquisa é feita a análise

¹ Discentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível 1 2025/1- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível 1 2025/1 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: Filipeplotzki819@gmail.com

detalhada da osteologia, histologia, músculos e articulações de um bovino, o que permite um entendimento mais aprofundado sobre sua fisiologia.

A osteologia, é o campo que abrange o estudo dos ossos, que são estruturas rígidas e fundamentais para a sustentação corporal, proteção dos órgãos internos e locomoção, permitindo uma grande compreensão do funcionamento corporal desse bovino. O esqueleto animal é dividido em axial, apendicular e visceral, sendo composto por ossos que podem ser classificados em longos, curtos, planos e irregulares, conforme sua função.

Todavia, um dos responsáveis pela locomoção e por diversas funções essenciais no corpo do animal, são os músculos. Na região da cabeça, os músculos da mastigação desempenham papel vital na alimentação, enquanto os músculos dorsais são responsáveis pelo suporte da coluna e movimentação do bovino.

Por sua vez, as articulações, que unem os ossos e permitem os movimentos do corpo, são classificadas de acordo com sua estrutura e nível de mobilidade. Elas podem ser cartilaginosas, sinoviais ou fibrosas, sendo as sinoviais diartroses as que têm uma maior amplitude de movimento, elas são essenciais para a funcionalidade e deslocamento dos membros.

Por meio de maceração e outras técnicas de limpeza óssea, foi preservada a estruturas óssea do esqueleto bovino, a fim de ser utilizado no ensino-aprendizagem da anatomia veterinária, permitindo a compreensão das características ósseas e articulares dos bovinos de forma mais aprofundada.

Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo entender a anatomia de um bovino, analisando sua estrutura óssea, muscular e articulares, e também os métodos que foram utilizados para o seu estudo, com o fim de proporcionar um material didático com qualidade que facilite o processo de ensino-aprendizagem em cursos como o de medicina veterinária e áreas relacionadas.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho foi detalhado o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados. Contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado no estudo.

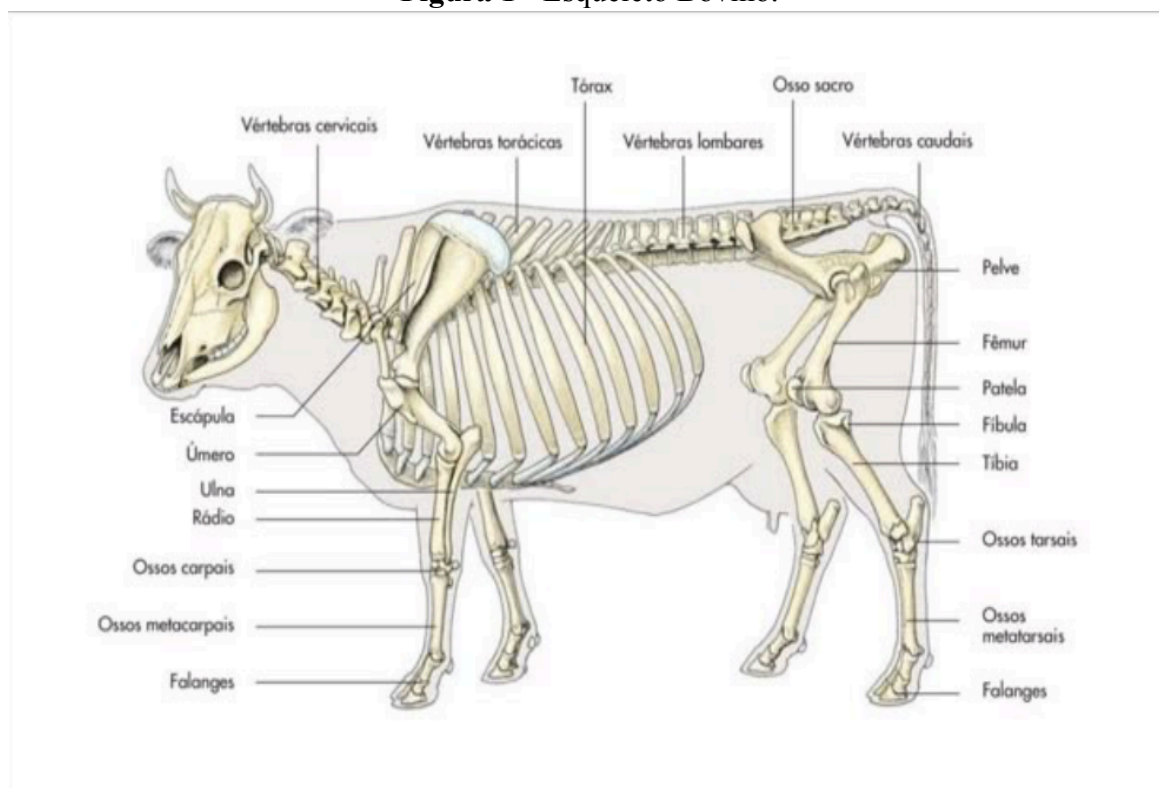
2.1 Referencial Teórico

A medicina veterinária possui muitas áreas importantes, entretanto, a anatomia é um campo essencial para a prática, ela é a ciência que investiga a forma, a organização e a estrutura dos tecidos e órgãos que compõem o corpo dos seres vivos. O termo tem origem no grego e significa “cortar em partes”, refletindo a dissecação de cadáveres como método tradicional de estudo (DYCE, 2010).

No caso dos bovinos, a anatomia é fundamental para entender sua saúde e fisiologia. A estrutura corporal desses animais é dividida em sistemas interligados, como o esquelético, responsável pelo suporte e locomoção, e o digestório, altamente especializado para a fermentação da celulose, característica dos ruminantes. A análise da musculatura, essencial para a produção de carne,

Um sistema reprodutivo, crucial para a pecuária, são áreas de grande interesse dentro da anatomia veterinária aplicada a bovinos.

Figura 1 - Esqueleto Bovino.



Fonte: SISSON/GROSSMAN “Anatomia dos Animais Domésticos”.

2.1.1 História do bovino da raça Brangus

A raça Brangus foi criada em 1912, a partir do cruzamento entre Angus e Zebu, visando alta

produtividade em climas adversos. No Brasil, o desenvolvimento da raça Ibagé começou em 1945, com cruzamentos de Nelore e Angus na Fazenda Experimental “Cinco Cruzes”. Em 1955, surgiram os primeiros animais 3/8 Nelore - 5/8 Angus, posteriormente renomeados Brangus. Destaca-se por características como precocidade e rusticidade, e é encontrada em vários países, incluindo Brasil, Argentina e EUA.

2.1.2 Osteologia

A osteologia estuda os ossos do esqueleto, destacando suas funções, como de sustentação e proteção, mas também sua alta capacidade de mineralização e invariabilidade após a morte. O corpo dos animais é composto por estruturas externas e internas. Nesse sentido, começando pelo meio interno, que é a parte da anatomia que vai auxiliar na sustentação, na conformação, na homeostase mineral, na remodelação, na movimentação e na hematopoese corporal. Todos os animais compartilham de um plano corporal básico com muitas semelhanças e diferenças para adaptações do estilo de vida específicas, suas funções principais incluem proteção, sustentação, locomoção e armazenamento de minerais (FRADSON, WILKE E FAILS, 2019).

O esqueleto animal pode ser dividido em esqueleto axial, apendicular e visceral. No esqueleto axial, você pode observar os ossos da cabeça, do pescoço e do tronco (tórax, abdome e pelve). Ainda há presença do esqueleto apendicular com os ossos membros torácicos e pélvicos e o esqueleto visceral em que há o crescimento de tecido ósseo em vísceras.

Os ossos variam em morfologia, tamanho e resistência, permitindo sua classificação estrutural. Anatomicamente, os ossos têm várias formas. Podem ser longos, curtos, planos, irregulares e até apresentarem escavações, sendo denominados de pneumáticos. Eles ainda apresentam elevações, reentrâncias, saliências, cristas, sulcos, protuberâncias e eminências, todos estes chamados de acidentes ósseos, que vão dar origem, meio para inserção de tendões, ligamentos ou mesmo alojar músculos.

2.1.3 Histologia

A histologia é um ramo da ciência que estuda os tecidos de animais e vegetais e como estes tecidos se organizam e se relacionam para compor estes diferentes organismos (GITIRANA, 2007). Os tecidos são agrupamentos de células e matriz extracelular que, atuando de forma integrada, desempenham funções específicas. Entre essas funções, as de proteção, absorção, secreção de substâncias, percepção de sensações, sustentação, locomoção, movimentação de órgãos internos,

transmissão de informações, preenchimento, armazenamento, regeneração, defesa, e transporte de substâncias são algumas delas (JUNQUEIRA et al, 2008). O aprendizado da histologia depende da análise e compreensão de lâminas histológicas.

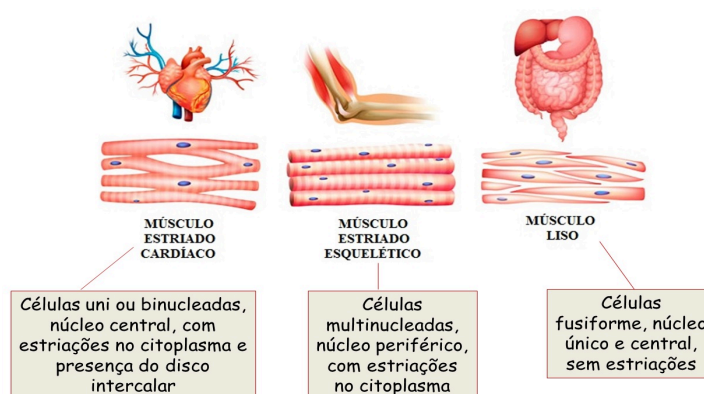
2.1.4 Músculos

O sistema muscular tem como função promover os movimentos dos animais, tendo a habilidade de contrair-se por conter tecido contrátil composto por células musculares conhecidas como fibras, as quais o funcionamento adequado depende da contração e tendo a sua capacidade de se alongar ativamente comprometida.

Esse sistema é composto por três tipos de músculos: O cardíaco que possui fibras estriadas ramificadas, organizadas em grupos nucleados por meio de discos intercalares, essas fibras são exclusivas do coração e possuem movimentos fisiológicos involuntários.

A musculatura lisa é caracterizada por células fusiformes e uninucleadas também com ação involuntária é encontrada na pele e em diversos órgãos internos. As células estriadas cilíndricas não ramificadas com núcleos na periferia formam o músculo estriado que geralmente é encontrado nos ossos possuindo movimentos voluntários que são de extrema importância na movimentação das espécies vertebradas (KARDONG 2006).

Figura 2 - Classificação do tecido muscular.



Fonte: UNIFAL-MG, 2022

2.1.5 Articulações

A união entre ossos, constituindo o esqueleto, tem a finalidade exclusiva de contato, mas também de permitir mobilidade. Dessa forma, para denominar a relação existente entre quaisquer partes rígidas do esqueleto, sejam ossos, dentes ou cartilagens, utiliza-se o termo articulação. Além disso, como essa união não se dá da mesma forma em todos os ossos, elas variam em forma, função e na capacidade de permitir ou restringir movimentos. Às articulações podem ser classificadas estruturalmente, com base nas características anatômicas, e funcionalmente, de acordo com o tipo de movimento que possibilitam (DYCE, SACK E WENSING, 2004).

As uniões fibrosas podem ser divididas em três categorias: sindesmoses, que são articulações conectadas por tecidos conjuntivos; suturas, que unem os ossos do crânio; e gonfoses, articulações em forma de cunha. As uniões cartilaginosas incluem as articulações de cartilagem hialina, encontradas na base do crânio, e as articulações fibrocartilaginosas, presentes na sínfise pélvica. Por fim, as uniões sinoviais são consideradas articulações verdadeiras, pois possuem uma cavidade articular delimitada por uma membrana sinovial. Essa membrana é composta por uma cápsula articular que possui duas camadas: uma camada fibrosa externa e uma camada interna que contém o líquido sinovial. Além disso, a cartilagem articular reveste as extremidades dos ossos envolvidos na articulação (KONIG, 2011).

2.1.6 Técnica de Maceração

A maceração é a técnica utilizada para a preparação de ossos e esqueletos. Tal técnica pode ser realizada de três formas: mecânica, química e biológica; e, podem ser aplicadas de forma isolada ou combinadas. A maceração mecânica consiste na eliminação de gordura, músculos e cartilagem de forma manual com utilização de instrumentos específicos, como pinças e bisturis. A maceração por processo químico é a mais agressiva, porém obtêm-se resultados mais rápidos. Aplica-se principalmente a animais de grande porte, e é realizada com produtos que eliminam a musculatura e gordura dos ossos. Já a biológica é realizada por meio da imersão do animal em água com a intervenção de bactérias ou larvas que agilizam o processo de decomposição (AQUINO, 2010).

Diante disso, no presente trabalho foi utilizado as técnicas de maceração biológica e mecânica, empregadas no processo de montagem do esqueleto bovino.

2.2 Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foi utilizado o esqueleto completo de um touro adulto da raça Brangus. O animal veio a óbito por causas naturais (raio) e teve o seu esqueleto doado pela Estância Morfologia e Caracterização Anatômica do Esqueleto de Bovinos São Carlos, localizada na região de Palmas, município de Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. A coleta da ossada foi realizada na propriedade de origem. No momento da coleta, a carcaça já se encontrava em estágio inicial de decomposição. Os ossos foram cuidadosamente extraídos e transportados para uma área designada para o processo primário (figura 03).

O processo inicial visou a remoção de tecidos moles e matéria orgânica que contém os ossos. Para isso, empregou-se a técnica de fervura. Os ossos foram imersos em água aquecida em um recipiente metálico com capacidade aproximada de 50 litros. O processo de fervura foi repetido 6 vezes para que fosse abrangido todas as partes do esqueleto, resultando em uma limpeza parcial das estruturas ósseas.

Além disso, após a fervura, foi feita uma limpeza mecânica, utilizando escovas e instrumentos adequados para remover manualmente os resíduos que ficaram. Logo após, as peças ósseas foram submetidas a um período de imersão em água corrente para garantir a remoção completa das impurezas e, em seguida, foram colocadas no sol para secar.

Desse modo, depois de estarem limpos e secos, os ossos foram transportados para as instalações da Faculdade Ideau de Bagé. Por consenso do grupo, foi decidido não realizar o processo de clareamento dos ossos, tendo em vista que a ossada teve êxito na limpeza após ser utilizados escovas de aço e lava-jato, no entanto optou-se pela pintura do esqueleto na parte final do processo.

A montagem do esqueleto foi realizada sobre uma estrutura de suporte metálico com base de madeira, projetada para sustentar o conjunto ósseo. Os ossos foram fixados seguindo rigorosamente a disposição anatômica natural da espécie bovina.

Figura 03 - Recolhimento de carcaça bovina.



Foto: Autores, 2025.

Figura 04 – Processo de fervura do esqueleto bovino.



Foto: Autores, 2025.

Figura 05 – Separação e manuseio dos ossos.



Fotos: Autores, 2025

Figura 06 - Escovação dos ossos.



Fotos: Autores, 2025.

Figura 07 - Pintura dos Ossos.



Foto: Autores, 2025.

Figura 08 - Montagem do esqueleto.



Foto: Autores, 2025

2.3 Resultados e Discussão

Por meio da utilização de esqueletos, é possível adquirir conhecimento acerca das adaptações específicas dos vertebrados, como postura e locomoção. Essas informações desempenham um papel significativo tanto em atividades científicas quanto educacionais. Dada a sua importância no contexto do ensino da medicina veterinária, é imperativo que todo o processo de dissecação, maceração e montagem seja conduzido com o máximo rigor para garantir a preservação das características originais das peças (HILDERBRAND E GOSLOW, 2006).

Nesse sentido, os resultados obtidos demonstram a aplicação bem-sucedida de técnicas de preparação e montagem de um esqueleto bovino para fins didáticos, ressaltando aspectos teóricos do processo e do produto final. Assim sendo, a metodologia empregada, combinando fervura e limpeza mecânica intensiva, alinha-se parcialmente com as técnicas de maceração descritas na literatura (AQUINO, 2010), que incluem métodos mecânicos, químicos e biológicos. No presente estudo, optou-se pela fervura, um método térmico que auxilia na desarticulação e remoção de tecidos moles, seguida por uma limpeza mecânica rigorosa, dispensando o uso de agentes químicos para clareamento ou maceração biológica.

Diante disso, a prioridade foi a preservação da integridade óssea em vez do clareamento estético, optando-se pela aplicação de verniz incolor (Figura 07) para proteção e conservação.

O processo enfrentou o desafio inicial do estado de decomposição da carcaça no momento da coleta (Figura 03). A superação deste obstáculo exigiu a repetição do processo de fervura (Figura 04) e uma limpeza mecânica particularmente cuidadosa (Figura 06), demonstrando a adaptabilidade e eficácia das técnicas escolhidas mesmo em condições não ideais de conservação inicial do material biológico.

A montagem do esqueleto sobre uma estrutura de suporte metálico (Figura 08), seguindo a sequência anatômica correta, resultou em uma peça final que representa fielmente a osteologia bovina. A peça final representa as características osteológicas bovinas, incluindo particularidades como costelas mais largas, longas e menos arqueadas, e cartilagens costais curtas e menos flexíveis, contribuindo para a compreensão da forma e funcionalidade específicas do esqueleto bovino. (NASCIMENTO et al, 2009).

Desse modo, a disponibilidade de um esqueleto real montado possui valor inestimável para o ensino-aprendizagem em medicina veterinária e áreas afins. Ele permite aos estudantes uma

visualização e manipulação direta das estruturas ósseas e suas relações articulares, superando as limitações de representações tradicionais em livros ou modelos digitais.

Dada a sua importância no contexto do ensino da medicina veterinária, é imperativo que todo o processo de dissecação, maceração e montagem seja conduzido com o máximo rigor para garantir a preservação das características originais das peças (HILDERBRAND E GOSLOW, 2006).

Portanto, a compreensão detalhada da osteologia e artrologia bovina, facilitada por essa pesquisa, é fundamental para a formação de profissionais capazes de realizar diagnósticos precisos e procedimentos clínicos e cirúrgicos eficazes na prática veterinária.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ou CONCLUSÃO

Essa pesquisa não representou apenas um desafio logístico, mas também uma oportunidade única de aprofundar o entendimento sobre a anatomia e técnicas anatômicas aplicadas ao bovino. Portanto, esse trabalho contribuirá significativamente para o ensino-aprendizagem da medicina veterinária e áreas relacionadas, proporcionando um recurso didático que facilita a compreensão das características ósseas e articulares dos bovinos, através de práticas. A preservação, estudo e montagem do esqueleto permite aos estudantes e profissionais uma ampla experiência de aprendizado, superando as limitações de representações encontradas em livros e materiais digitais.

Ademais, o conhecimento anatômico detalhado do esqueleto bovino é fundamental para a realização de procedimentos clínicos e cirúrgicos, garantindo intervenções mais eficazes na prática veterinária e no ensino. A compreensão da estrutura óssea, muscular e articular dos bovinos também podem ter aplicações práticas significativas, como no campo da medicina veterinária, na criação e manejo de gado, e até mesmo em áreas como a paleontologia, onde a compreensão da anatomia dos bovinos pode auxiliar na interpretação de fósseis e reconstrução de ecossistemas do passado.

Portanto, este trabalho, ao detalhar o processo de obtenção, preparação e montagem de um esqueleto bovino da raça Brangus, não apenas fornece um relato metodológico, mas também reforça a importância da anatomia prática. O resultado final – um esqueleto bovino montado e conservado – constitui um recurso didático valioso, contribuindo para a qualidade do ensino anatômico e, conseqüentemente, para a formação de profissionais mais competentes na área de ciências agrárias e biológicas.



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE BAGÉ



Por fim, este estudo reafirma a importância da anatomia como ciência base para a medicina veterinária, demonstrando que o conhecimento detalhado da estrutura corporal dos bovinos é essencial não apenas para a formação acadêmica, mas também para a prática profissional competente e para o avanço científico na área. A continuidade de estudos anatômicos detalhados utilizando técnicas cada vez mais sofisticadas, permanece como um campo fértil para futuras pesquisas e para o aprimoramento constante do ensino e da prática veterinária.

REFERÊNCIAS

DYCE, Keith M; SACK, Wolfgang O. **Tratado de Anatomia veterinária** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

EURELL, Jo Ann; FRAPPIER, Brian L. **Histologia veterinária de Dellmann**. 6. ed. Barueri: Manole, 2012.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. Lee; FAILS, Anna Dee. **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Produção**. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

GITIRANA, Lúcia de Brito. **Histologia: conceitos básicos dos tecidos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

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

HONORATO, Angelita; SIMÕES, Róli Rodrigues. **Anatomia Veterinária I**. Porto Alegre: Sagah, 2019.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica: texto e atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

OLIVEIRA, Larissa Romani; CARVALHO, Breno; FELICIO, 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: 25 maio 2025

Tecido Muscular - Histologia Interativa. UNIFAL-MG, 2022. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/tecido-muscular/> Acesso em: 25 de maio. 2025



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE BAGÉ



KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.