

Percorso de
Aprendizagem
////////// Unidade 1



**Anatomia do
Sistema Locomotor de
Animais Domésticos**

Introdução ao Estudo da Anatomia e
Morfologia dos Ossos



Desenvolvimento do material

Emanuelle Karine Frota Batista

Copyright © 2025, Afya.

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Afya.

Introdução ao Estudo da Anatomia e Morfologia dos Ossos

Para Início de Conversa...	3
Pontos de Aprendizagem	4
Aprofundando os pontos	4
Tema 1: Introdução à Anatomia Veterinária e Planos de Referências e Termos Direcionais	4
Tema 2: Osteologia: características estruturais dos ossos	12
Tema 3: Osteologia: tipos de ossos	18
Tema 4: Esqueleto Apendicular: membro torácico	24
Teoria na Prática	34
Sala de Aula	35
Infográfico	35
Direto ao Ponto	36
Referências	37



Para Início de Conversa...

Nesta unidade, será abordado o estudo da anatomia, que é um ramo da morfologia voltado para o estudo da forma, estrutura, posição e interação funcional dos tecidos e órgãos que compoem o corpo, assim como sua introdução e conceitos básicos.

Em seguida, será discutido sobre os termos descritivos utilizados para designações de posição e direção do corpo dos animais, como os planos de delimitação, secção e eixos. O corpo animal é dividido em secções diferenciadasumas das outras, exteriormente. E o uso de termos para definição de posição e direção proporcionam uma linguagem única para a descrição anatômica no âmbito da Anatomia Topográfica.

Também serão discutidas a morfologia e as funções dos ossos e do esqueleto, assim como sua classificação quanto ao formato e crescimento. O esqueleto, juntamente com os músculos, são responsáveis pela formação do aparelho locomotor, cuja função prioritária é o trabalho mecânico de movimentação de segmentos do corpo ou de todo o organismo, bem como da formação e conservação da forma individual do corpo. Também será realizado o estudo mais aprofundado dos ossos e os acidentes ósseos do esqueleto do membro torácico.





Pontos de Aprendizagem

Em sua leitura, atente-se aos conceitos básicos e história da anatomia veterinária, bem como a importância do desenvolvimento de um vocabulário de anatomia internacional, o *Nomina Anatomica Veterinaria* (NAV).

Ao adentrarmos no estudo sobre os planos de delimitação, secção e eixos, termos utilizados para designações de posição e direção do corpo dos animais, procure sempre visualizar o animal em sua posição natural (quadrúpede). Os termos empregados na descrição de posição e direção são utilizados para determinar posição do corpo e dos órgãos, identificação de estruturas, para realização de exames, definição de planos cirúrgicos etc.

Por fim, ao iniciar o estudo da morfologia e as funções dos ossos e do esqueleto, atente-se à sua divisão, classificação e diferenças morfológicas e funcionais nas diferentes espécies. Faça o comparativo do esqueleto do membro torácico e seus acidentes ósseos nas diferentes espécies estudadas.



Aprofundando os pontos

Nos temas a seguir, você irá aprofundar seu conhecimento com o estudo dos assuntos específicos desta unidade e, ao final, deverá atingir os seguintes objetivos de aprendizagem:

- Definir o conceito de anatomia e descrever a divisão do esqueleto, identificando as principais estruturas que o compõe.
- Explicar os objetivos e preceitos da *Nomina Anatomica Veterinaria* (NAV) e aplicar esses princípios na nomenclatura de estruturas anatômicas.
- Compreender os planos de delimitação e secção, além dos eixos do corpo, e utilizar termos indicativos de posição e direção em contextos anatômicos. **Objetivo 4:** Identificar as principais funções do esqueleto e comparar os diferentes tipos de ossos (longos, curtos, planos, irregulares) e suas morfologias, identificando como cada um se adapta a suas funções.
- Descrever a morfologia dos ossos do membro torácico e como eles variam entre as espécies (cães, gatos, cavalos, gado).

Tema 1: Introdução à Anatomia Veterinária e Planos de Referências e Termos Direcionais

A anatomia é o ramo da morfologia que trata da forma, disposição, estrutura e interação funcional dos tecidos e órgãos que compõem o corpo. Sendo assim, a dissecação de cadáveres é o método mais importante e eficiente a ser utilizado no estudo da anatomia.

Os anatomicistas, porém, empregam diversas outras técnicas para complementar o conhecimento da anatomia macroscópica.

A anatomia sistêmica refere-se aos sistemas do organismo, ou seja, a estruturas e órgãos que desempenham uma função comum, por exemplo, o sistema respiratório. As diferentes espécies apresentam diferenças anatomicas que podem ser comparadas. Desse modo, o ensino de anatomia sistêmica também representa uma anatomia comparada, de preferência limitada a mamíferos e aves domésticas. O conhecimento aprofundado da anatomia sistêmica é de grande importância para a anatomia topográfica, que descreve a posição relativa e a interação funcional de órgãos e estruturas de várias regiões do corpo. Ela requer amplo conhecimento prático da anatomia sistêmica. Juntas, as anatomicias sistêmica e topográfica constituem a base da prática clínica.

Nesta unidade, serão abordados conceitos e histórico da anatomia, além dos planos eixos de posição utilizados na descrição de posição anatômica. O método de estudo aqui utilizado é o método sistemático, no qual o corpo é visto como um conjunto de sistemas.

Introdução ao Estudo da Anatomia

A palavra “anatomia” tem origem etimológica do Grego: *ana* = em partes + *tomein* = cortar; e do Latim: *dis* = em partes + *secare* = seccionar (cortar), que significa cortar separando em partes. Portanto, anatomia refere-se ao estudo das estruturas e suas relações. Assim, podemos dizer que é a ciência que estuda a forma, estrutura e organização dos seres vivos, tanto externa quanto internamente.

O estudo da anatomia teve início como uma ciência descritiva, baseada em observações realizadas a olho nu e com o uso de instrumentos simples de dissecação, como o bisturi, pinça e outros. Com desenvolvimento da ciência e crescimento dos conhecimentos anatômicos, tornaram-se necessárias subdivisões dessa área e novos termos foram introduzidos para designar áreas específicas e métodos de estudo.

Com o advento do microscópio e de seus acessórios, tornou-se possível estudar detalhes mais finos da estrutura de minúsculos organismos até então desconhecidos. Esse campo de pesquisa desenvolveu-se rapidamente na ciência da anatomia microscópica. Com esse avanço, a histologia, incluindo a anatomia microscópica e a embriologia, se tornaram disciplinas distintas.

De acordo com o método de observação, a anatomia pode ser dividida em: Anatomia microscópica (histologia – uso de microscópio), Anatomia macroscópica (visualização das estruturas a olho nu) e Anatomia mesoscópica (visualização das estruturas com uso de aparelho, de forma bi ou tridimensional).

A linguagem anatômica deve ser precisa e sem ambiguidades. No entanto, existe um excesso de termos e uso inconsistente deles. Buscando reduzir esse conflito, foi estabelecimento o Comitê Internacional para Nomenclatura em Anatomia Veterinária,

onde foi elaborado um vocabulário internacionalmente aceito, a *Nomina Anatomica Veterinaria* (NAV), introduzido em 1968 e, desde então, obteve ampla aceitação. É revisada periodicamente, sendo a mais recente de 1994. Essa obra padroniza mundialmente a terminologia na medicina veterinária, propiciando, assim, uma ferramenta útil para conservar a importância da anatomia em um cenário médico em constante mutação.

! Importante

O estudo da anatomia pode ser dividido e organizado das seguintes formas: **Anatomia sistemática, Anatomia topográfica ou regional, Anatomia por radioimagem, Anatomia de superfícies, Anatomia em cortes segmentados e Anatomia comparada.**

Na primeira, a anatomia sistemática, o estudo é dirigido a grupos de órgãos que possuem atividades relacionadas e constituem sistemas corpóreos com uma função comum evidente (sistema digestório, sistema cardiovascular etc.). A anatomia topográfica lida, diretamente, com as formas e as relações de todos os órgãos presentes em determinadas partes ou regiões do corpo. Ela requer amplo conhecimento prático da anatomia sistêmica. Juntas, as anatomias sistêmica e topográfica constituem a base da prática clínica. A anatomia por radioimagem estuda o corpo através do uso de imagens radiológicas (raios X, tomografia computadorizada, ressonância magnética). A anatomia de superfícies promove o estudo do corpo mediante os relevos e as depressões existentes em sua superfície. Já a anatomia em cortes segmentados estuda o corpo pelo uso de cortes seriados. Sendo associada aos estudos de tomografias e ressonâncias magnéticas. A anatomia comparada visa ao estudo do corpo humano em comparação com o corpo dos animais.

A Anatomia Sistemática, com relação ao sistema locomotor, pode ser dividida em:

Osteologia:

que é a descrição dos ossos do esqueleto, cujas funções são de apoiar e proteger as partes macias do corpo.

Artrologia (sindesmologia):

é a descrição das junturas ou articulações, cujas funções principais são de promover mobilidade aos segmentos dos ossos rígidos e mantê-los unidos por meio dos ligamentos.

Miologia:

é a descrição dos músculos e das estruturas acessórias que funcionam para colocar os ossos e as articulações em movimento.

Algumas técnicas são utilizadas para o preparo de peças para o estudo da anatomia animal. Essas técnicas são:

Dissecção:

procede-se o corte da estrutura, tecido ou região a fim de explorá-las. É um método básico da anatomia topográfica.

Maceração:

promove-se a eliminação das partes moles para realização do estudo dos ossos.

Diafanização:

consiste em tornar o órgão transparente mediante uma prévia desidratação da peça por uma série de álcoois, com diversas graduações e, em seguida, colocá-lo em substâncias que o tornem transparente (benzoato de benzila e salicilato de metila). É usada para estudo dos vasos na parede dos órgãos.

Corrosão:

consiste em injetar, nos vasos ou em cavidades, uma massa plástica líquida que se torna rígida rapidamente (acrílico ou vinilite). Em seguida, as estruturas são submetidas à ação de substâncias corrosivas (ácidos) para obtenção de moldes ou modelos. É usada para estudo do comportamento de vasos e cavidades de órgãos ocos.

Radioimagem:

nesse método, o estudo da anatomia se dá por meio de exames de imagem (radiografia, ressonância, ultrassom, tomografia).

Macromodelos:

o estudo da anatomia se dá em modelos que substituem as peças naturais.

Pranchas:

Método que consiste no estudo por meio de pranchas ou quadros, de forma sequenciada.

Planos de Referências e Termos Direcionais

Posição Anatômica

Para evitar divergências na descrição do corpo dos animais, foi estabelecido uma posição de descrição anatômica para os quadrúpedes que determina que o animal está de pé, com os quatro membros estendidos e apoiados no solo, o pescoço está encurvado para cima, formando um ângulo de cerca de 145° com o dorso, a cabeça se mantém mais ou menos ereta num plano horizontal de modo que as narinas estejam voltadas para à frente. E os olhos voltados para o horizonte.

Os principais termos recomendados de posição e direção são dispostos em pares, e deve ser enfatizado que se referem a posições relativas, não absolutas. Muitos desses adjetivos formam advérbios correspondentes pelo uso do sufixo “-mente”.

Estruturas (ou posições) **dorsais** encontram-se na região das costas (dorso) no tronco ou, por extensão, em direção à superfície correspondente da cabeça ou da cauda. Estruturas **ventrais** encontram-se na barriga (ventre) ou na superfície correspondente da cabeça ou da cauda.

Estruturas **craniais** encontram-se na direção da cabeça (crânio), enquanto as **caudais** encontram-se em direção à cauda. Na cabeça, as estruturas voltadas para o focinho (rostro) são ditas **rostrais** e o termo “caudal” permanece adequado.

Estruturas **mediais** encontram-se em direção ao plano mediano que divide o corpo em “metades” simétricas, direita e esquerda. Estruturas **laterais** encontram-se em direção aos lados (flancos) do animal.

Diferentes convenções se aplicam aos membros. Estruturas que se encontram em direção à junção com o corpo são **proximais** (próximas), enquanto as mais distantes são **distais** (distantes). Na parte proximal do membro (definida, para esse propósito, como se estendendo do limite proximal do carpo – pulso, ou tarso – jarrete, tornozelo), as estruturas que se encontram voltadas para a “frente” são ditas **craniais**, enquanto as voltadas para “trás” são **caudais**. Na parte distal restante do membro, as estruturas voltadas para a “frente” são **dorsais** (dorso, costas das mãos), enquanto as voltadas para “trás” são **palmares** (palma das mãos) nos membros torácicos e **plantares** (planta, sola dos pés) nos membros pélvicos. Termos adicionais podem ser aplicados à anatomia dos dedos. Estruturas axiais localizam-se próximas ao eixo de um dedo central ou ao eixo do membro quando este passa entre dois dedos; posições abaxiais (ab, longe de) encontram-se distantes do eixo de referência.

Os termos “externo” e “interno”, “superficial” e “profundo” não requerem explicação ou definição.

A Figura 1 indica, de forma ilustrativa, a teoria explanada acima.

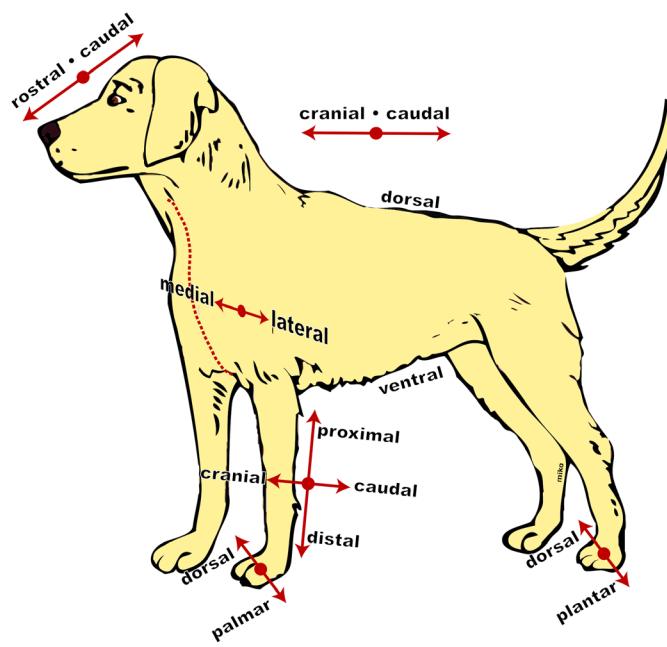


Figura 1: Direções anatômicas. Fonte: Wikimedia Commons.

Planos e Eixos do Corpo dos Animais Domésticos

O **plano mediano** passa pelo centro do corpo (no sentido do comprimento), dividindo-o em duas metades simétricas, denominadas **antímeros** esquerdo e direito. Qualquer plano paralelo a esse é um **plano sagital**. Um **plano horizontal ou dorsal** secciona o tronco ou outra parte de forma paralela à superfície dorsal, perpendicular aos planos mediano e transverso que divide o corpo do animal em duas metades, denominadas **paquímeros** dorsal e ventral-dorsal. Um **plano transversal** secciona o corpo do animal no sentido da largura, dividindo-o em duas metades denominadas **metâmeros** cranial e caudal.

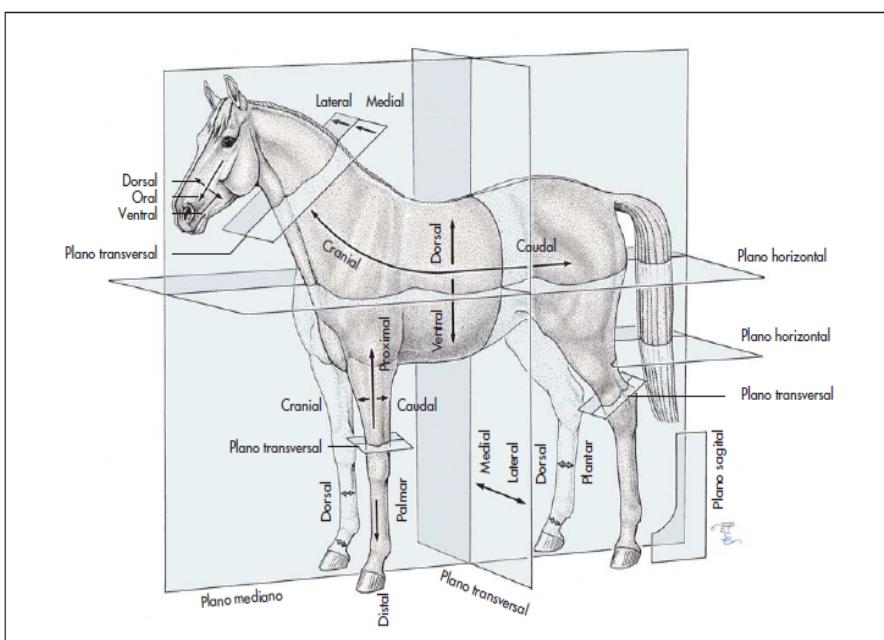


Figura 2: Designações para posição e direção do corpo animal (esquemático). Fonte: König; Liebich (2016, p. 6).

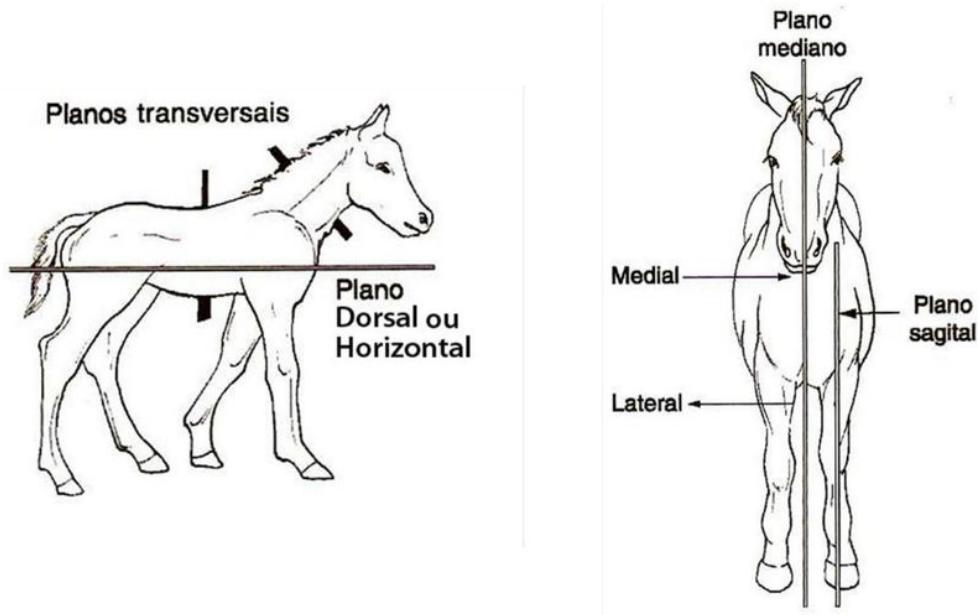


Figura 3: Planos anatômicos. Fonte: Done (2017).

Terminologia de Posicionamento em Radiologia

Radiografias são descritas de acordo com o caminho que o feixe de raio X segue através do corpo, usando os termos direcionais anatômicos. Os termos combinam a região do corpo por onde os raios X penetram e a região por onde os raios emergem (saem).



Importante

Nomenclatura das projeções radiográficas:

D-V: dorso ventral (feixe de raios incide no dorso e emerge no ventre do animal atingindo o filme).

V-D: ventro dorsal.

L: lateral (incide de um lado e emerge no outro).

L-D ou L-E M-D ou L-M: médio-lateral ou latero-medial.

Cr-Ca e Ca-Cr: Craniocaudal e Caudo-crural (usados para membros da porção proximal até o carpo ou tarso).

D-P e P-D: dorso-palmar/plantar e palmo/planto-dorsal (usados a partir do carpo/tarso inclusive).

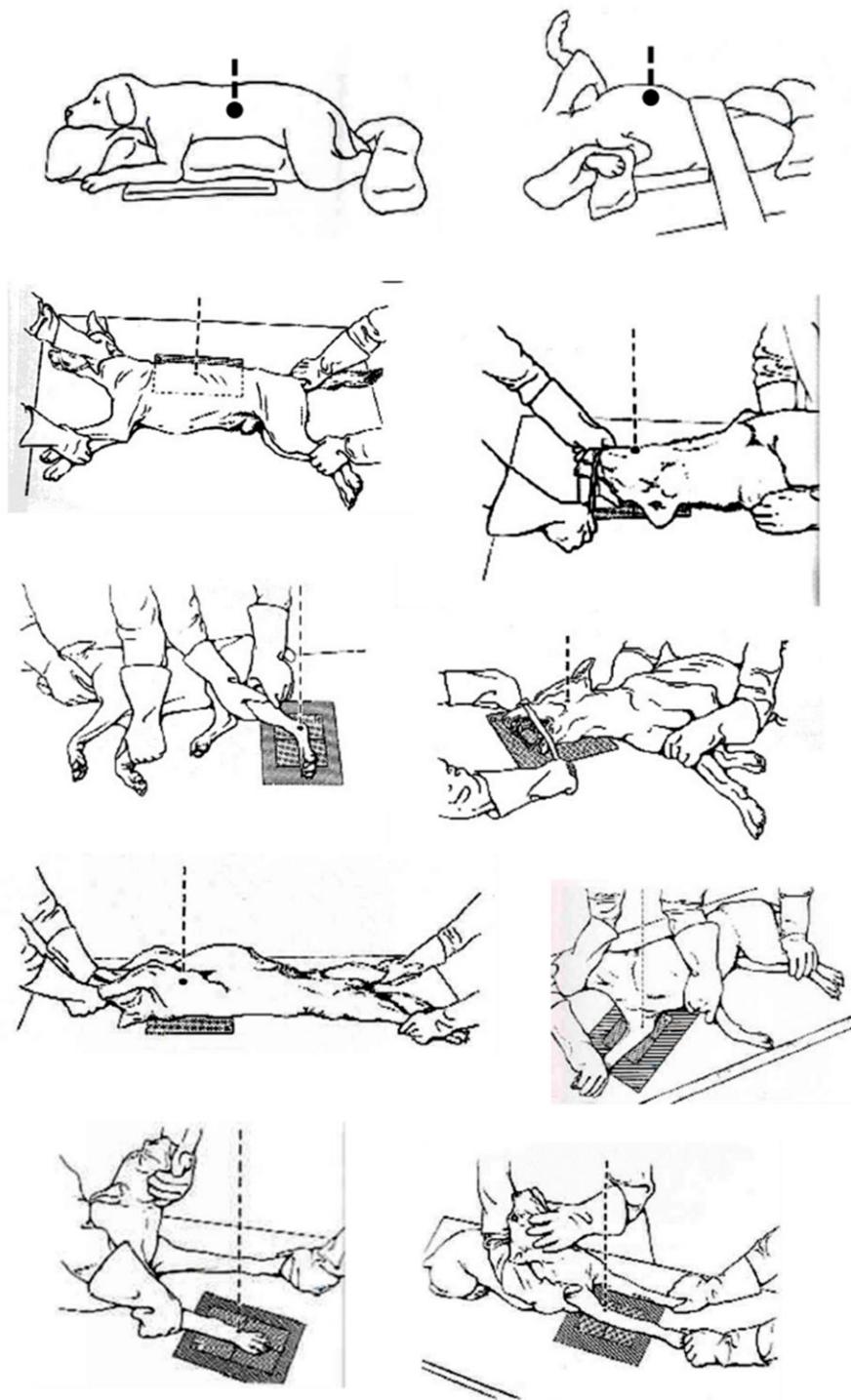


Figura 4: Projeções nas quais os feixes de raios X passam pelo corpo do animal. Fonte: Done (2017).

Variações

A estrutura e as características morfológicas dos animais não são uniformes, portanto, não podem ser padronizadas. Há muitas diferenças na pele e pelagem das mesmas espécies, e até mesmo no próprio indivíduo, entre órgãos bilaterais (ossos, músculos, articulações, vísceras, vasos, nervos). Exemplos desses casos são assimetrias funcionais (predominância do uso de um lado ou do outro, indivíduos direitos ou canhotos, ovulação, nos bovinos, mais frequente no ovário direito).

Na Medicina Veterinária e Humana, o termo “normal” quer dizer sadio. No entanto, em anatomia, pode apresentar conotações diferentes: pode ser a estrutura mais frequente (mais de 50 por cento) sob o ponto de vista estatístico; pode ser a estrutura mais adequada para realizar atividades ótimas, sob as exigências fisiológicas.



Importante

Variação Anatômica

É o desvio do padrão morfológico normal que não compromete o funcionamento do órgão ou a sua estrutura. Os fatores de variação podem ser idade, sexo, raça.

Anomalia

Desvio do padrão morfológico normal, com comprometimento funcional e/ou estrutural do órgão acometido (exemplo: palato fendido).

Monstruosidade

Uma anomalia grave e incompatível com a vida.

Nesta tema, estudamos o conceito de anatomia, a importancia do estabelimento de uma linguagem universal para descrição anatomica, com o estabelecimento da *Nomina Anatomica Veterinaria*, assim como a divisão da anatomia de acordo com seu metodo de estudo (Anatomia sistemática, Anatomia topográfica ou regional, Anatomia por radioimagem, Anatomia de superfícies, Anatomia em cortes segmentados e Anatomia comparada). Ainda discutimos as principais técnicas de preparo de peças para o estudo da anatomia animal: Dissecção, Maceração, Diafanização e Corrosão.

Também estudamos que a descrição do corpo dos animais deve ser padronizada para evitar divergências, sendo estabelecido o posicionamento para descrição anatômica para os animais. Os termos recomendados de posição e direção são pares e opostos: **dorsal e ventral, cranial e caudal, medial e lateral, proximal e distal**. Além do posicionamento, o corpo pode ser estudado por secções ou planos: **plano mediano, plano sagital, plano horizontal ou dorsal e plano transversal**.

Tema 2: Osteologia: Características Estruturais dos ossos

Neste tema, serão abordados o conceito e as características dos ossos, que são estruturas rígidas que compõem o esqueleto. O esqueleto é composto de elementos isolados, os ossos, as cartilagens, os ligamentos e as articulações, que em sua totalidade formam a estrutura do corpo, o sistema esquelético. Esse sistema representa a parte passiva do aparelho locomotor, enquanto a musculatura representa a parte ativa. O esqueleto apresenta diferenças morfológicas conforme a espécie, além de patologias associadas ao seu desenvolvimento; portanto, é imperativo que você aprenda os conceitos básicos da formação dos ossos (osteogênese) e entenda também suas funções.

O estudo da osteologia nos traz a compreensão sobre a importância da ação dos ossos do esqueleto. Entre suas funções, os ossos protegem as partes moles do corpo, garantem a conformação e sustentação do corpo como sistema de alavaca para a inserção dos músculos e locomoção do animal; também é responsável pela produção de células sanguíneas, além de ser um importante depósito de sais minerais, como cálcio e fósforo. Na etimologia, a origem da palavra “oste” vem do grego: *osteon* = osso + *logus* = estudo; e do latim: *os* = osso.

Morfologia dos Ossos

Osteologia é o estudo dos ossos que formam o esqueleto de diversas espécies animais. Os ossos são órgãos rígidos, esbranquiçados, constituídos por tecido conjuntivo mineralizado, com nervos e vasos sanguíneos, e, quando reunidos entre si, participam da formação do esqueleto. O esqueleto é formado por ossos e tecido cartilaginoso, unidos entre si para dar conformação ao corpo e promover a proteção e sustentação de partes moles. Possuem diversas funções:

- fixação e movimentação, associada aos músculos, que permitem os deslocamentos do corpo, no todo ou em parte, o que confere a rigidez que serve de suporte ao corpo do animal;
- locomoção, com auxílio dos músculos e tendões;
- proteção de órgãos, como o encéfalo, protegido pela caixa craniana aloja e coração e os pulmões, protegidos pela caixa torácica protege;
- sustentação de partes moles com a inserção de músculos;
- hematopoiése – produção de células sanguíneas pelo tecido esponjoso de alguns ossos com medula vermelha;
- armazenamento de sais minerais, como cálcio, fósforo, sódio e magnésio, podendo chegar a 60% do peso ósseo, com o cálcio correspondendo a 97%. Essa função é muito importante durante a prenhez do animal, pois a calcificação fetal se faz, em grande parte, pela reabsorção desses elementos armazenados no organismo materno.

Definições e Termos na Anatomia

Células Ósseas

Osteoblastos:

atuam na síntese da matriz óssea.

Osteoclastos:

atuam na reabsorção óssea.

Osteócitos:

são as células do osso maduro.

Saliências:

Articulares (encaixe para articular):

cabeça, capítulo, tróclea e côndilos.

Não articulares (fixação de músculos e ligamentos):

tubérculo, tuberosidade, trocânter, espinha e linha.

Depressões:

Articulares (encaixe):

cavidades e fóveas.

Não articulares (apoio de estruturas):

fossa, impressão e sulco.

Aberturas:

Forame:

orifício de passagem.

Meato:

orifício que não é contínuo.

Divisão do Esqueleto

O esqueleto pode ser dividido em três partes: **axial, apendicular e esplâncnico**. O esqueleto axial compreende a coluna vertebral, costelas, esterno e crânio. O esqueleto apendicular corresponde aos ossos dos membros. O esqueleto esplâncnico ou visceral consiste em ossos desenvolvidos nas vísceras ou órgãos moles, por exemplo, o osso do pênis no cão e o osso do coração do boi.

O número de ossos do esqueleto de um animal varia com a idade, dependendo da fusão, durante o seu crescimento; e de elementos esqueléticos que estão separados no feto

ou no indivíduo jovem. Em adultos da mesma espécie, ocorrem variações numéricas constantes, por exemplo, o tarso do cavalo pode consistir em seis ou sete ossos e o carpo de sete ou oito. Em todos os mamíferos domésticos, o número de vértebras caudais (coccígeas) varia consideravelmente.

Desenvolvimento e Crescimento do Osso

O processo designado ossificação ou osteogênese é elaborado pelas células produtoras de osso, os **osteoblastos**. Os ossos podem ser classificados de acordo com o seu tipo de crescimento em **ossos membranosos** (desenvolvidos em tecido fibroso) e **ossos cartilagíneos** (pré-formados sobre cartilagens). Como exemplo, temos os ossos dos lados do crânio, muitos dos ossos da face (membranosos) e a quase totalidade do esqueleto (ossos cartilagíneos). Na **ossificação intramembranosa**, o processo de formação do osso inicia-se em um centro de ossificação definido, por meio do qual os osteoblastos se circundam com uma deposição de osso. O processo estende-se desse centro para a periferia do futuro osso, produzindo uma rede de trabéculas ósseas. Estas se espessam e se fundem, formando uma lámina óssea que é separada dos ossos por tecido fibroso persistente. A parte superficial torna-se periósteo e, sobre a face profunda deste, camadas sucessivas de osso perióstico são formadas pelos osteoblastos até que o osso atinja sua espessura definitiva. O aumento na circunferência resulta da ossificação do tecido fibroso circunjacente, que continua a crescer até o osso atingir o seu tamanho definitivo. Os ossos dérmicos do crânio, o anel periósteo de ossos longos e cicatrização de fraturas são criados por meio desse processo.

Durante a ossificação, os osteoblastos produzem uma matriz orgânica livre de minerais, chamada osteoide, a qual envolve as células completamente. O osteoide compõe-se principalmente de fibras de colágeno tipo I (95%). Os 5% restantes consistem em glicosaminoglicanas, proteoglicanas, 4-sulfato de condroitina, 6-sulfato de condroitina, sulfato de ceratano e duas proteínas ósseas, osteonectina e osteocalcina. A produção de osteoide também requer vitamina C. Durante o processo seguinte de mineralização, as fibras de colágeno atuam como uma plataforma para o depósito aposicional sucessivo de cálcio inorgânico e compostos de fosfato. No período de 8 a 10 dias, a mineralização transforma o osteoide em uma matriz óssea chamada osseína. Essa conversão é controlada por hormônios de crescimento e metabólitos de vitamina D. Os compostos ósseos inorgânicos, como o fosfato de cálcio (85 a 95%), carbonato de cálcio (8 a 10%), fosfato de magnésio (1,5%) e fluoreto de cálcio (0,3%) são distribuídos por vasos sanguíneos do sistema circulatório e depositados no osteoide. Por meio deste processo, o osteoide não calcificado se transforma em osseína calcificada. Com o avanço da mineralização, os osteoblastos se isolam em uma área crescente de tecido ósseo calcificado e se diferenciam em osteócitos.

Na **ossificação endocondral**, envolve a cartilagem hialina, a qual funciona como marcador de espaço e fornece a base para o crescimento longitudinal do osso. Nesse tipo, os osteoblastos migram da face profunda do periósteo primitivo para a cartilagem e provocam a calcificação da matriz ou substância fundamental primitiva. Os vasos

sanguíneos invadem a área de calcificação e os condróцитos (células cartilaginosas) desaparecem, formando as primitivas cavidades medulares que são ocupadas pelo tecido osteogênico. A cartilagem calcificada é erosada e absorvida pelas grandes células chamadas de osteoclastos e é substituída por osso depositado pelos osteoblastos. A destruição da parte central e formação do osso perióstico continua até o corpo do osso ter completado seu crescimento. Um osso longo típico é desenvolvido a partir de três centros primários de ossificação: um que aparece primeiro para a diáfise (ou corpo do osso) e um para cada epífise (ou extremidade).

Para o comprimento, a ossificação de ambas as extremidades da diáfise é feita por uma camada de cartilagem de crescimento ativo, chamada **cartilagem epifisária**, que se interpõe entre a diáfise e a epífise. Quanto mais tempo essa cartilagem persiste e cresce, um novo osso pode continuar sendo formado e o aumento de comprimento é possível. Quando essa cartilagem cessa o seu crescimento, ela sofre ossificação e o osso é consolidado. Assim, seu aumento em comprimento não é mais possível.

No caso dos ossos membranosos, o aumento em circunferência é proporcionado pela ossificação e formação de novo tecido fibroso circundante.

Profundas mudanças ocorrem no esqueleto após o nascimento e durante o período de crescimento; os ossos são muito mais plásticos do que se supõe. **Em animais jovens, as proeminências ósseas são muito menos pronunciadas do que no adulto e a maior parte dos acidentes menores está ausente, dando aos ossos uma aparência lisa.** Durante a vida adulta, ocorre a acentuação das proeminências e depressões maiores, bem como o aparecimento das menores, relacionadas às inserções dos músculos, tendões e ligamentos ou produzidas pela pressão exercida por várias estruturas sobre os ossos. Já na idade avançada, a ossificação invade mais ou menos extensamente as cartilagens e as inserções dos tendões e ligamentos. A diminuição da matéria orgânica e a rarefação do tecido ósseo tornam os ossos quebradiços e sujeitos à fratura.

Regeneração Óssea

As células osteoprogenitoras no periósteo e endósteo são responsáveis pelos processos de regeneração do tecido ósseo. São necessárias duas condições para a regeneração: a existência de células mesenquimais; e a proliferação de células precursoras de osteoblastos. Um tecido novo cobre o espaço resultante de uma fratura. Quando praticamente não há movimento entre as bordas da fratura e elas estão separadas por pequenas fendas, ocorre a **cicatrização óssea primária**, em que há a formação de osso lamelar diretamente sobre a fenda, reunindo as duas extremidades do osso. Quando os limites estão muito distantes, ocorre a **cicatrização óssea secundária**. O tecido conectivo fibroso inicialmente une a fratura formando um calo maleável. O calo se ossifica por meio de mineralização, até que, após um longo processo de reorganização, forma-se um osso compacto.

Suprimento Sanguíneo e Nervoso dos Ossos

Os ossos são tecidos extremamente vascularizados, com uma rede de vasos sanguíneos irrigando não o tecido ósseo, além da medula óssea, o periôsteo e o endósteo. Traumas ou fraturas ósseas podem interromper a vascularização, podendo acarretar morte do tecido (necrose óssea) em casos extremos.

A vascularização dos ossos é possível por meio de uma distribuição sistemática de vasos sanguíneos. As artérias nutritivas ramificam-se das artérias maiores dos membros e penetram os ossos longos pelas aberturas na diáfise. Elas alcançam a cavidade medular após atravessarem a camada compacta, onde se dividem em vários ramos que irrigam as epífises e metáfises proximais e distais. O osso esponjoso não apresenta vasos sanguíneos, e sua vascularização ocorre pela difusão a partir da medula óssea. O retorno venoso ocorre através do sistema axial da medula óssea. O tecido ósseo não contém vasos linfáticos. Estes estão presentes apenas no periôsteo. O tecido ósseo em si não é sensível à dor. Fibras nervosas vegetativas isoladas seguem o caminho dos vasos sanguíneos dentro dos canais de Havers.

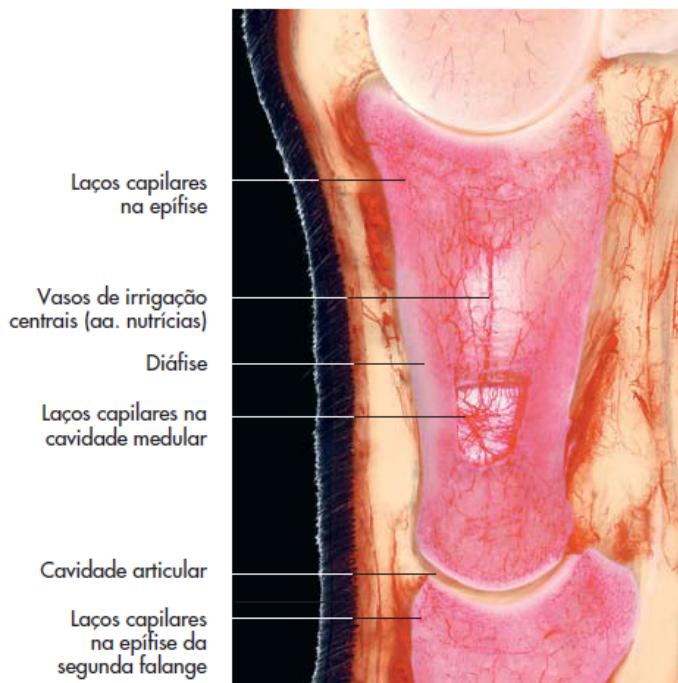


Figura 5: Vascularização de um osso longo, primeira falange equina (plastinação injetada). Fonte: Koning (2016).

Neste tema, estudamos as funções dos ossos, que são sustentação, locomoção, proteção estrutural de órgãos, hematopoiese e armazenamento de minerais. O esqueleto pode ser dividido em **axial** (coluna vertebral, costelas, esterno e crânio), **apendicular** (ossos dos membros) e **esplâncnico** (ossos desenvolvidos nas vísceras ou órgãos moles).

Também foi discutido o processo de osteogênese, que é realizado a partir de células produtoras de osso, os osteoblastos. E os ossos podem ser classificados, de acordo com seu crescimento, em membranosos (tecido fibroso) e cartilagíneos (pré-formados sobre cartilagens). E o processo de ossificação é classificado em intramembranoso e endocondral, de acordo com o tipo de osso formado.

Por fim, estudamos o processo de regeneração óssea, havendo dois tipos de cicatrização, a primária e a secundária. Na primeira, há a formação de osso diretamente sobre a fenda, reunindo as duas extremidades do osso. Na segunda, os limites estão muito distantes, e um tecido conectivo fibroso une a fratura, sofrendo posterior mineralização.

Tema 3: Osteologia: Tipos de Ossos

Neste tema, será abordado o estudo dos ossos enfocando em suas características morfológicas e estruturais. Os ossos podem ser classificados, de acordo com sua morfologia, em ossos longos, curtos, planos e irregulares. Os ossos longos são cilíndricos e alongados e constituem o esqueleto apendicular. Os ossos curtos apresentam todas as suas dimensões semelhantes, e podem ser observados constituindo os carpos e tarsos. Os ossos planos têm dimensões expandidas e são encontrados no crânio e escapula. Os ossos irregulares não possuem forma regular, e podem ser observados nas vértebras.

Também será estudada a arquitetura óssea, caracterizando o osso em compacto e esponjoso, observados melhor essa descrição em ossos longos. O osso compacto é formado por uma matriz óssea calcificada organizada em lamelas. O osso esponjoso é formado por lâminas ósseas e espículas desorganizadas que se entrecruzam. Os espaços entre as lâminas são ocupados por uma medula óssea. Esta pode ser classificada em vermelha e amarela. A primeira é encontrada nas epífises de ossos longos, e atua na formação de células sanguíneas. A medula óssea amarela está presente na diáfise dos ossos longos, sendo formada por células adiposas.

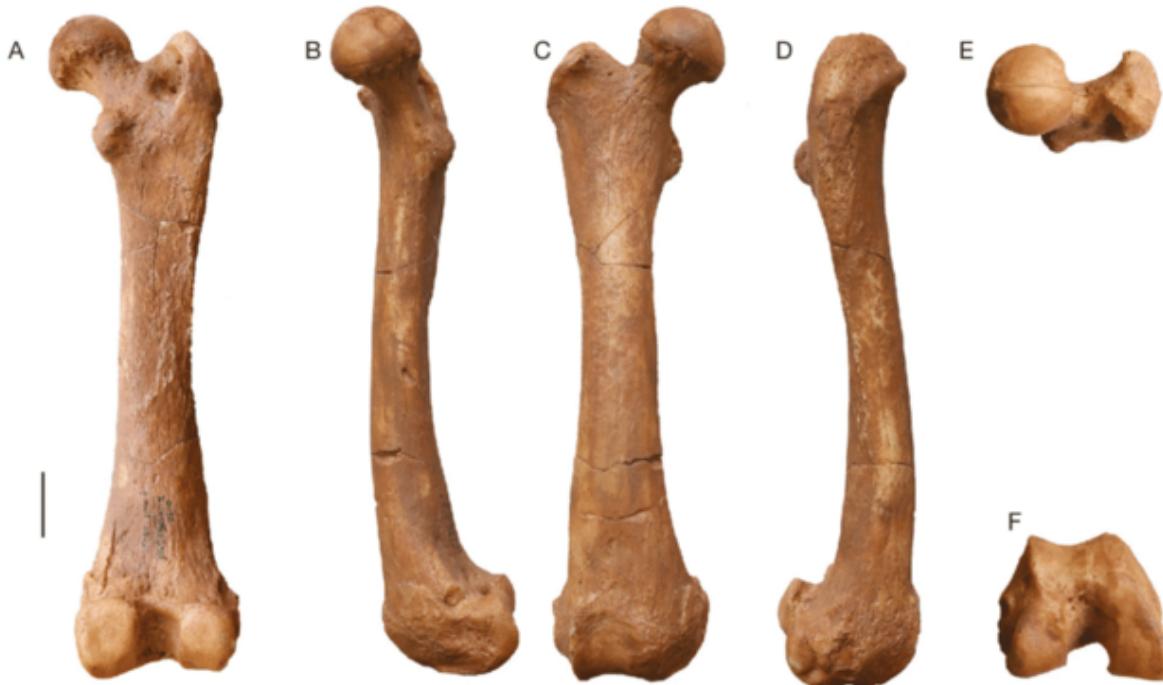


Figura 6: Ossos longos. Fonte: Wikimedia Commons.

Ossos curtos: apresentam dimensões similares no comprimento, na largura e espessura. Os ossos curtos podem apresentar diferentes formas: cilíndricos, cuboides ou arredondados. Em seu interior apresentam um entrelaçamento extenso de tecido ósseo esponjoso, no qual está presente o tecido hemorreticular. Sua principal função é a difusão da concussão (impactos). Os ossos sesamoides, que são desenvolvidos nas cápsulas de algumas articulações ou em tendões, podem ser incluídos nesse grupo. Eles diminuem a fricção ou mudam a direção dos tendões ou aumentam a força de alavanca para os músculos e tendões. Exemplos são os ossos do carpo e do tarso.



Figura 7: (A) Biomodelos de ossos replicados. (B) Parte inferior dos ossos do carpo. Fonte: Santos, [s. d.].

Ossos planos: são expandidos em duas direções. Compõem-se de duas camadas ósseas compactas ao redor de tecido ósseo esponjoso ou de cavidades aeradas. Proporcionam suficiente área para inserção dos músculos e protegem os órgãos que cobrem. Essa classificação tem como exemplo a escápula e muitos ossos do crânio. Consistem em duas lâminas de osso compacto com osso esponjoso e medula óssea interpostos. Essa classificação inclui a escápula e ossos do crânio.



Figura 8: Crânio de equino. Fonte: Wikimedia Commons.

Ossos irregulares: inclui ossos de forma irregular, como as vértebras e os ossos da base do crânio. Eles são medianos e ímpares e suas funções são várias e não tão claramente especializadas como aquelas das classes anteriores.

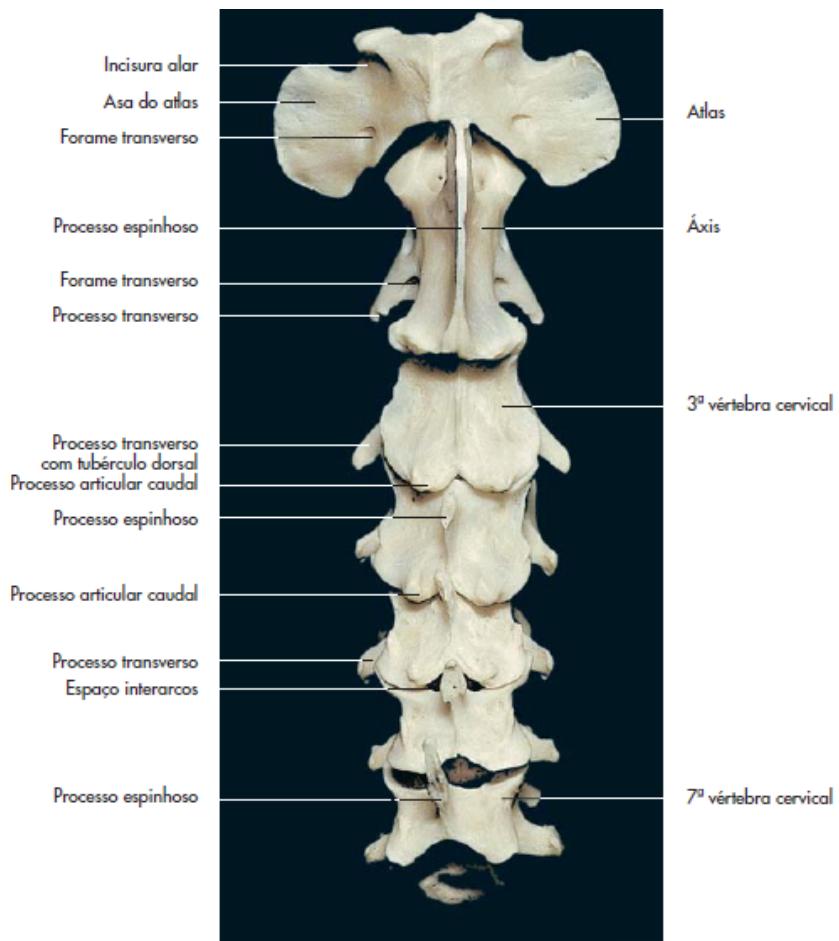


Figura 9: Coluna cervical de um cão (vista dorsal). Fonte: Koning (2016).



Importante

Além dessas quatro categorias principais utilizadas para se classificar um osso quanto à sua forma, há mais duas formas complementares: os ossos sesamoídes e os ossos pneumáticos.

Os **ossos sesamoídes** desenvolvem-se na substância de certos tendões ou na cápsula fibrosa que envolve certas articulações. Os primeiros são chamados de intratendíneos e os segundos, periarticulares. A patela é um exemplo típico de osso sesamoide intratendíneo. Assim, essas duas categorias adjetivam as quatro principais: o osso frontal, por exemplo, é um osso plano, mas também pneumático; o maxilar é um osso irregular, mas também pneumático; a patela é um osso curto, mas também um osso sesamoide (o maior sesamoide do corpo).

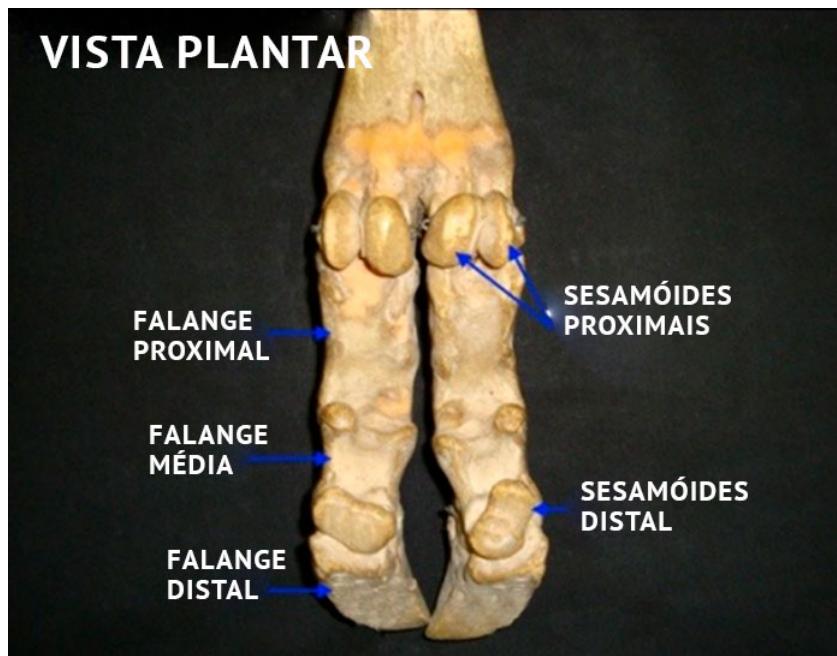


Figura 10: Vista plantar da patela. Fonte: Ashdown; Done (2017).

Estrutura dos Ossos

O osso é uma substância viva com vasos sanguíneos, linfáticos e nervos. Ele cresce e está sujeito à doença. Quando fraturado, cicatriza. Torna-se mais delgado e mais fraco pelo desuso e hipertrofia-se para suportar o peso aumentado. Os ossos possuem uma estrutura orgânica de tecido fibroso e células. Sais inorgânicos proporcionam rigidez aos ossos, tornando-os opacos (coloração esbranquiçada) aos raios X.

Arquitetura Óssea

Essa pode ser mais bem estudada por meio de cortes longitudinais e transversais, logo após a remoção da maior parte da matéria orgânica. Esses cortes mostram que o osso consiste em uma camada externa de **substância compacta** densa, na qual está a substância esponjosa mais frouxamente arranjada. Em ossos longos típicos, a diáfise está escavada para formar a cavidade medular.

O osso compacto é composto de substância intersticial calcificada, chamada de **matriz óssea**, depositada em camadas chamadas **lamelas**. Uniformemente espalhadas em todas as partes da substância intersticial do osso, há cavidades, chamadas de **lacunas**. Estas estão ocupadas por uma célula óssea chamada de **osteócito**. Das lacunas, **irradiam-se ramificações tubulares chamadas de canalículos**.

A substância esponjosa consiste em delicadas lâminas ósseas e espículas que correm em várias direções e se entrecruzam. Os intervalos entre as lâminas são ocupados por medula óssea, chamados de espaços medulares. A substância esponjosa forma a massa dos ossos curtos e das extremidades dos ossos longos. Nestes ela não está restrita às extremidades, mas estende-se também por uma distância variável ao longo da diáfise.

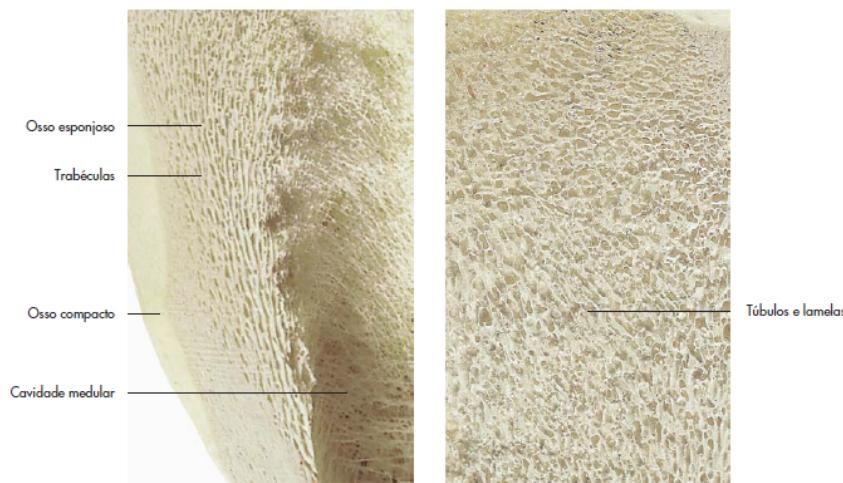


Figura 11: (A) Constituição da parede de um osso longo mostrando osso compacto e trabecular. (B) Secção transversal de osso lamelar. Fonte: Koning (2016).

Alguns ossos contêm espaços aéreos na substância compacta ao invés de osso esponjoso e medula óssea e, por isso, são chamados de **ossos pneumáticos**. As cavidades são designadas seios e são limitadas por membranas mucosas que se comunicam indiretamente com o ar exterior.

Os ossos são recobertos interna e externamente por uma membrana de tecido conectivo chamada de endósteo e periósteo, respectivamente. O **periósteo** é a membrana que reveste a superfície externa do osso, exceto onde ele está coberto por cartilagem, e onde se fixam tendões e ligamentos. É uma lâmina de tecido conectivo dotado de potência osteogênica. O grau de vascularização depende da atividade do periósteo. O **endósteo** é uma membrana fibrosa delgada que reveste a cavidade medular e os canais nutrícios dos ossos, e uma barreira entre o osso ou a substância esponjosa e a medula óssea.

A **medula óssea** ocupa os interstícios do osso esponjoso e a cavidade medular dos ossos longos. Há duas variedades no adulto: vermelha e amarela. No indivíduo jovem, há apenas a medula óssea vermelha, que depois é substituída, na cavidade medular, por medula óssea amarela.

A medula óssea vermelha localiza-se nas epífises de certos ossos longos e é ricamente vascularizada; contém muitos tipos de células características e é uma substância formadora de sangue. Tem como função a formação de células sanguíneas: eritrócitos (para o transporte de oxigênio), leucócitos (responsáveis pela defesa do organismo), megacariócitos (células com núcleo grande, cujos fragmentos formam as plaquetas, necessárias para a coagulação sanguínea).

A medula óssea amarela é encontrada na diáfise dos ossos longos. É composta de tecido conjuntivo formado por células adiposas. A medula óssea vermelha é substituída gradualmente por gordura (medula óssea amarela), que é novamente transformada em medula gelatinosa em animais senis ou pode se formar prematuramente em animais doentes.

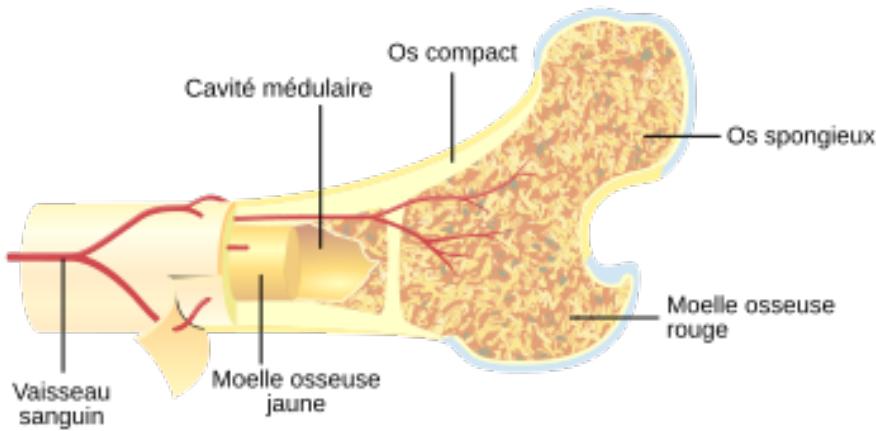


Figura 12: Medula óssea. Fonte: Wikimedia Commons.

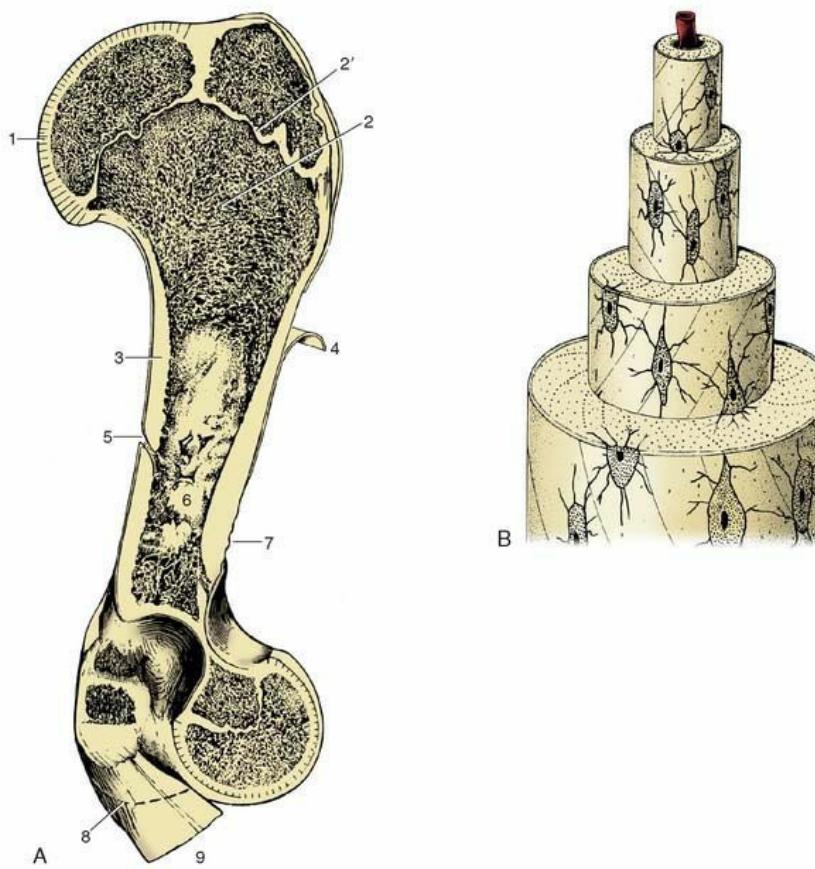


Figura 13: Medula óssea. (A) Osso longo (úmero bovino) seccionado longitudinalmente. (B) Osteônio com canal central: 1. cartilagem articular; 2. osso esponjoso; 2'. cartilagem fisiol; 3. osso compacto; 4. periôsteo, parcialmente rebatido; 5. forame nutrício; 6. cavidade medular; 7. área rugosa para inserção de músculo ou ligamento; 8. extensão distal do epicôndilo medial; 9. tendões de origem dos flexores do carpo e dos dedos. Fonte: Dyce (2010).

Neste tema, foram apresentados os aspectos morfológicos dos ossos, classificados em longos, curtos, planos e irregulares. Os ossos longos tem comprimento maior do que a largura e a espessura. Os ossos curtos tem dimensões similares no comprimento, largura e espessura. Os ossos planos são expandidos em duas direções, com grande área de superfície para inserção dos músculos e também protegem os órgãos que cobrem. Os ossos irregulares apresentam forma irregular, medianos e ímpares.

Tambem foi discutida a arquitetura óssea, em que vimos que os ossos são recobertos por uma membrana de tecido conectivo interna (endósteo) e externamente (periósteo). E o osso consiste em uma camada externa de **substância compacta** densa, na qual está a substância esponjosa mais frouxamente arranjada. Essa substância esponjosa é a medula óssea, que ocupa os interstícios do osso esponjoso e a cavidade medular dos ossos longos. Existem dois tipos de medula, a vermelha e a amarela. A medula óssea vermelha é ricamente vascularizada, tem função de hematopoiese, enquanto a medula óssea amarela é encontrada na diáfise dos ossos longos, e composta de tecido adiposo.

Tema 4: Esqueleto Apendicular: Membro Torácico

Neste tema, estudaremos os ossos que compoem o membro torácico dos animais domésticos. Esse membro é formado por quatro segmentos principais: cíngulo escapular, braço, antebraço e mão. O cíngulo escapular é formado pela escápula, coroide e clavícula. O braço é formado por um único osso longo, o úmero. O antebraço é constituído por dois ossos, o rádio e a ulna. A mão é subdividida em carpo, metacarpo e dedos (falanges), cada uma composta por um conjunto de varável de ossos, de acordo com a espécie animal.

Alem dos ossos que compoem o membro torácico, tambem abordaremos sobre os acidentes ósseos observaveis nas estururas desse membro. Acidentes ósseos são irregularidades, como saliências, depressões e aberturas, que ocorrem nos ossos onde há contato com nervos, vasos, ligamentos e tendões. Eles servem como referência anatômica, para passagem e inserção de músculos, tendões, vasos e nervos.

Osteologia do Membro Torácico

O membro torácico consiste em quatro segmentos principais, a saber: cíngulo escapular, braço, antebraço e mão.

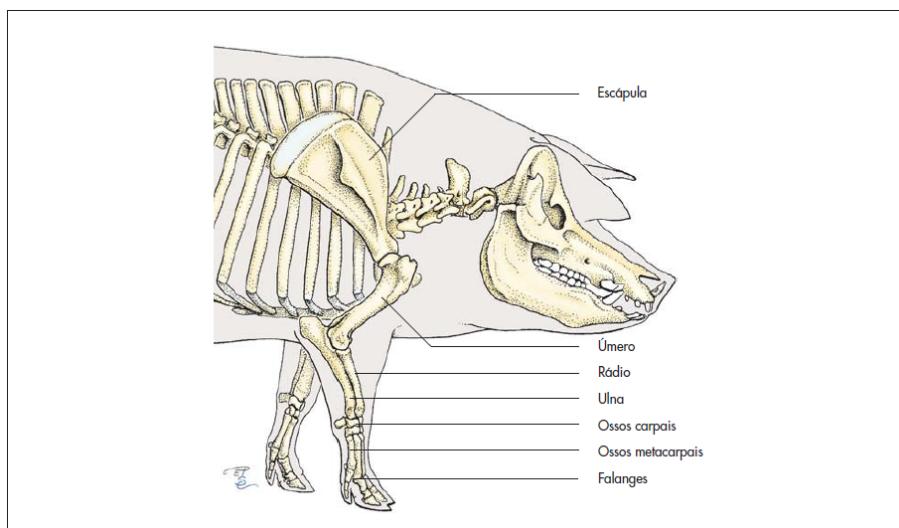


Figura 14: Membro torácico do suíno: ossos (representação esquemática). Fonte: Koning (2016).

O cíngulo escapular, quando completamente desenvolvido, consiste em três ossos: a escápula, o coracoide (no galo) e a clavícula (ou osso do pescoço). Nos mamíferos domésticos somente a escápula, um osso grande, plano, é bem desenvolvido e o pequeno elemento coracoide funde-se com ela, enquanto a clavícula está ausente ou é um pequeno rudimento encravado no músculo braquicefálico. Não há, por tanto, articulação do ombro com o esqueleto axial.

O cíngulo escapular é completamente desenvolvido nas aves e nos mamíferos inferiores (monotremata). Nos mamíferos mais superiores, o coracoide está reduzido ao processo coracoide da escápula e o desenvolvimento da clavícula está de conformidade com a função do membro. Assim, em quadrúpedes típicos como o cavalo e o boi, nos quais os membros anteriores são usados somente para suporte e locomoção, a clavícula está ausente. **Outros animais que usam esses membros para agarrar, escavar, trepar etc. (por exemplo, homem, macacos, toupeiras), têm clavículas bem desenvolvidas que unem a escápula ao esterno.**

Escápula

É um osso plano com contorno triangular, situada contra a parte cranial da parede torácica lateral na direção cranoventral. Ela está ligada ao tronco pelos músculos sem que forme uma articulação verdadeira. A margem dorsal é voltada para a coluna vertebral e se prolonga até a cartilagem escapular, que apresenta forma de meia-lua e aumenta a área de fixação para os músculos da escápula e absorve choques.

Os constituintes e principais acidentes ósseos desse osso são os seguintes: bordas superior, medial e lateral; ângulos superior, inferior e lateral; faces anterior (costal) e posterior; espinha; fossas supra e infraespinhais e subescapular; acrômio; colo; tubérculos supra e infraglenoides; processo coracoide; cavidade glenoide e incisuras espinoglenoide e da escápula.

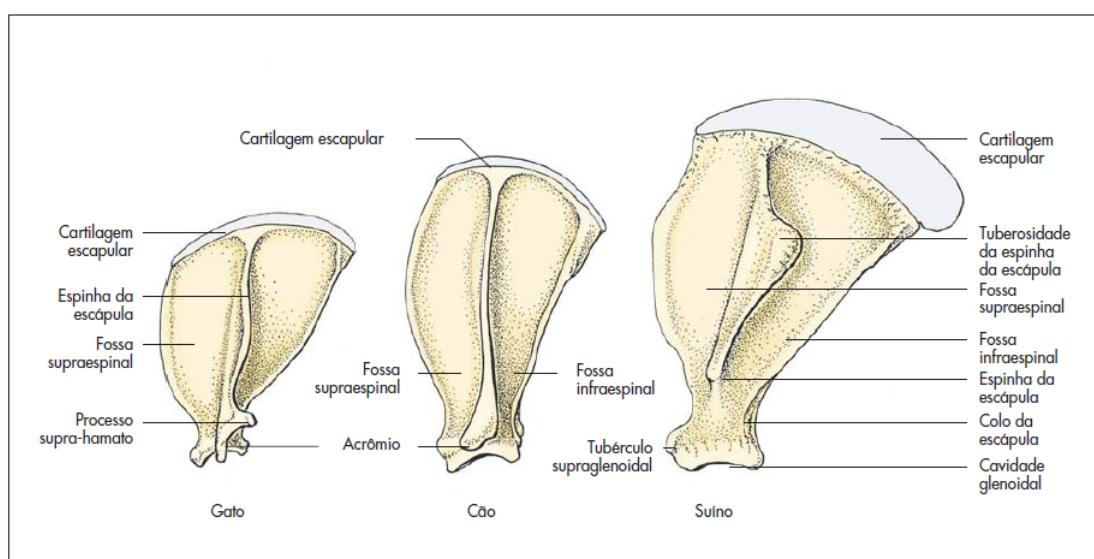


Figura 15: Escápula esquerda do gato, do cão e do suíno (representação esquemática, vista lateral). Fonte: Koning (2016).

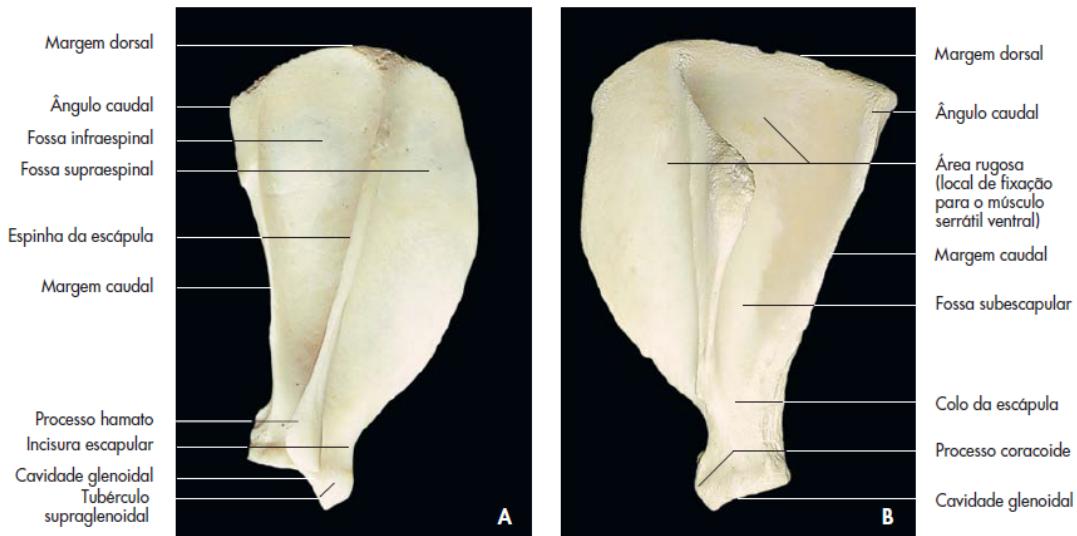


Figura 16: Escápula esquerda de um cão (A) e de um suíno (B) (vista lateral). Fonte: Koning (2016).

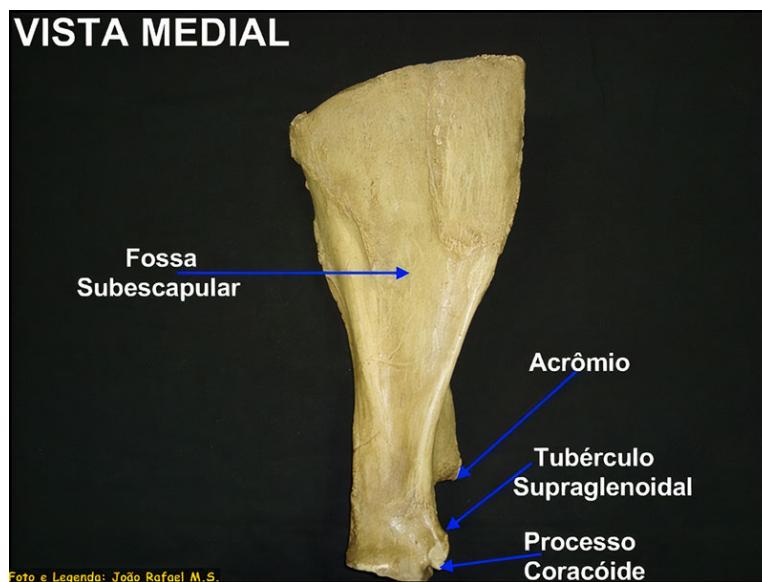


Figura 17: Escápula bovina - Vista medial. Fonte: Anatomia Veterinária UFPA (2011).

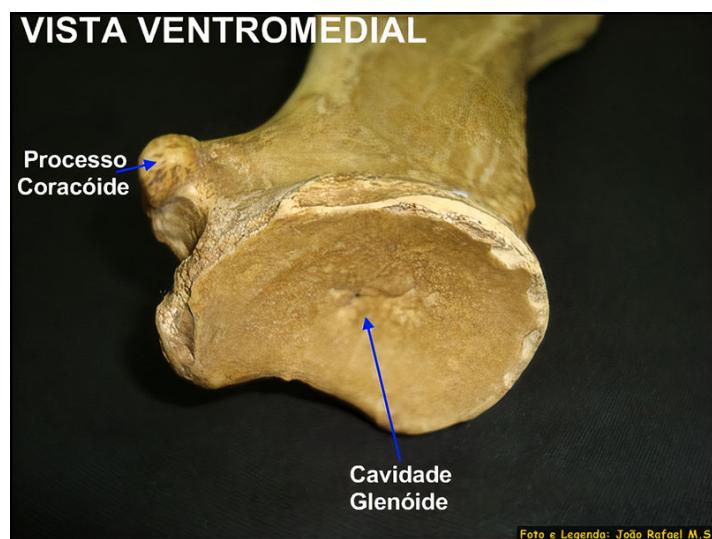


Figura 18: Escápula bovina - Vista ventromedial. Fonte: Anatomia Veterinária UFPA (2011).

Braço

O braço tem um único osso longo, o úmero. A extremidade distal do úmero consiste no côndilo umeral, epicôndilo medial e epicôndilo lateral. Os termos “capitulum umeral” e “tróclea umeral” são usados para o homem, cão e gato. O capitulum umeral é a pequena área articular lateral da extremidade distal que se articula com a cabeça do rádio. O termo “tróclea umeral” é aplicado à porção maior em forma de polia no homem, cão e gato, localizada medialmente. Entretanto, no cavalo, ruminantes e suíno o termo “tróclea umeral” pode ser usado encerrando ambos os côndilos, medial e lateral. O termo “côndilo umeral” inclui a superfície articular, as fossas radial e do olécrano. A fossa radial é o termo preferido para o antigo termo “fossa coronoide”, visto que a cabeça do rádio entra nesta depressão; somente no homem e no gato o processo coronoide da ulna é acomodado em uma fossa separada medial à fossa radial.

Os principais constituintes e acidentes ósseos do úmero são:

Epífise proximal: cabeça, colo anatômico e cirúrgico, tubérculos maior e menor, sulco intertubercular e cristas dos tubérculos maior e menor.

Corpo: tuberosidade deltoidea e sulco do nervo radial.

Epífise distal: tróclea, capítulo, fossas radial, coronoidea e do olécrano, sulco para o nervo ulnar e epicôndilos lateral e medial.



Figura 19: Úmero esquerdo de um cão (A: vista lateral; B: vista medial). Fonte: Koning (2016).

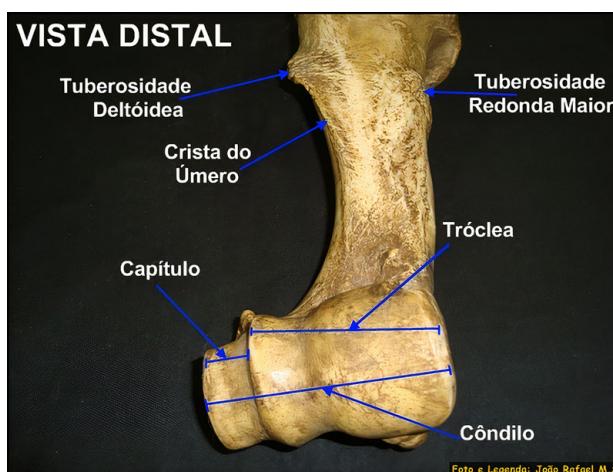


Figura 20: Úmero bovino - Vista distal. Fonte: Anatomia Veterinária UFPA (2011).



Figura 21: Úmero bovino - Vista caudal. Fonte: Anatomia Veterinária UPPA (2011).



Figura 22: Úmero bovino - Vista cranial. Fonte: Anatomia Veterinária UPPA (2011).

Antebraço

No antebraço há dois ossos, o rádio e a ulna. Estes variam quanto ao tamanho e mobilidade. No cavalo e boi os dois ossos estão fundidos e a parte distal do membro é fixada na posição de pronação. O rádio está colocado cranialmente e suporta o peso. A ulna é bem desenvolvida somente em sua parte proximal, que forma uma alavanca para os músculos extensores do cotovelo. No porco, a ulna é o maior e mais longo dos dois ossos, mas ela está intimamente unida no lado caudal do rádio. No cão, a ulna é também bem desenvolvida e uma pequena extensão de movimento é possível entre os dois ossos.

Os principais constituintes e acidentes ósseos do rádio são:

Epífise proximal: cabeça, fóvea da cabeça, circunferência articular e colo.

Corpo: tuberosidade radial e margem interóssea.

Epífise distal: processo estiloide, incisura ulnar e face cárpica articular.

Os principais constituintes e acidentes ósseos da ulna são:

Epífise proximal: olécrano, processo coronoideo e incisuras troclear e radial.

Corpo: tuberosidade ulnar e margem interóssea.

Epífise distal: cabeça e processo estiloide.

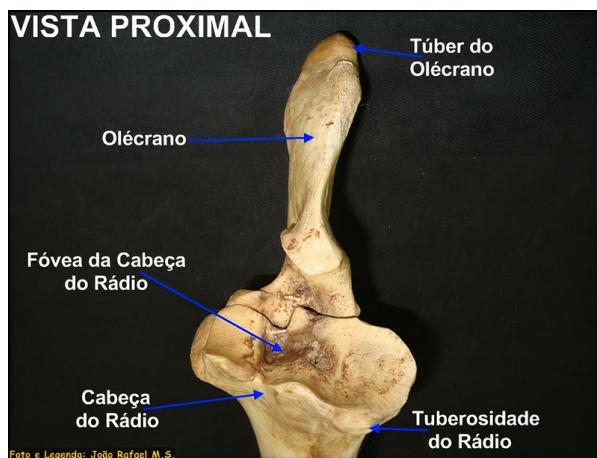


Figura 23: Rádio/Ulna bovina - Vista proximal. Fonte: Anatomia Veterinária UFPa (2011).

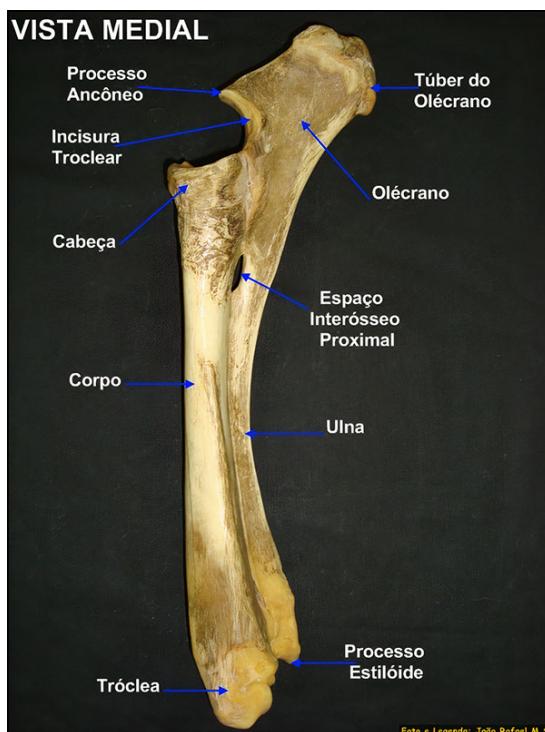


Figura 24: Rádio/Ulna bovina - Vista medial. Fonte: Anatomia Veterinária UFPa (2011).

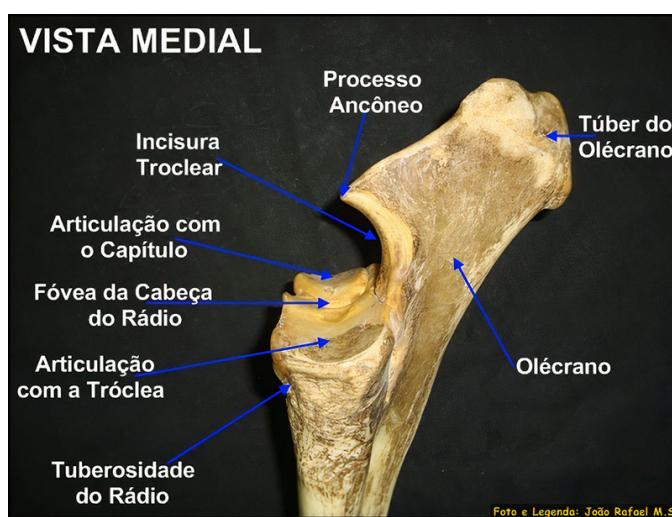


Figura 25: Rádio/Ulna bovina - Vista medial. Fonte: Anatomia Veterinária UFPa (2011).

Mão

A mão consiste em três subdivisões, a saber, o carpo, metacarpo e dedos. O carpo, homólogo do pulso do homem, tem um grupo de ossos pequenos, os ossos do carpo. Estes são tipicamente em número de oito e estão dispostos em duas fileiras transversas uma proximal e uma distal. Os ossos da fileira proximal, designados do lado radial ao ulnar, são os ossos cárpicos radial, intermédio, ulnar e acessório. Os ossos da fileira distal são designados, numericamente, na mesma direção, como primeiro, segundo, terceiro e quarto ossos cárpicos.

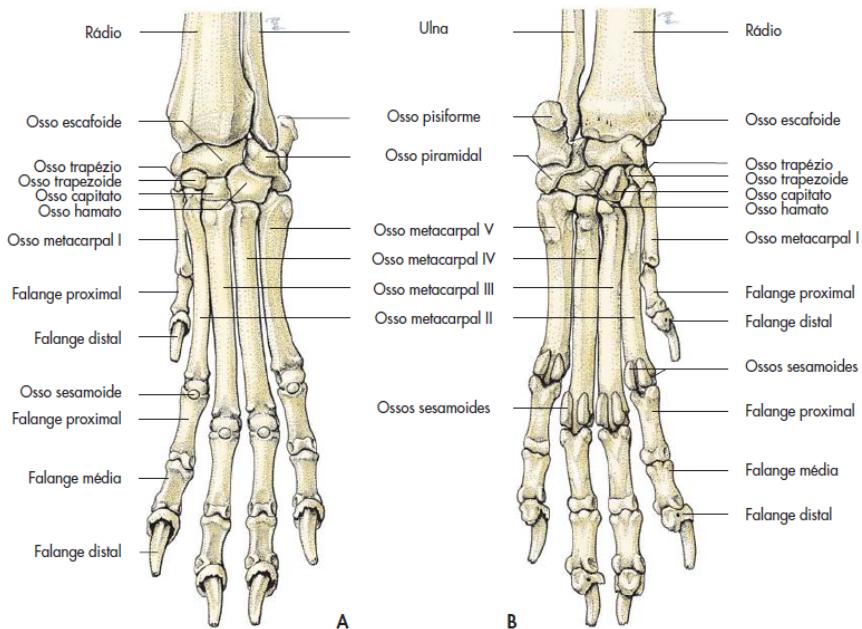


Figura 26: Esqueleto da mão esquerda do cão (representação esquemática, A: vista dorsal; B: vista palmar). Fonte: Koning (2016).

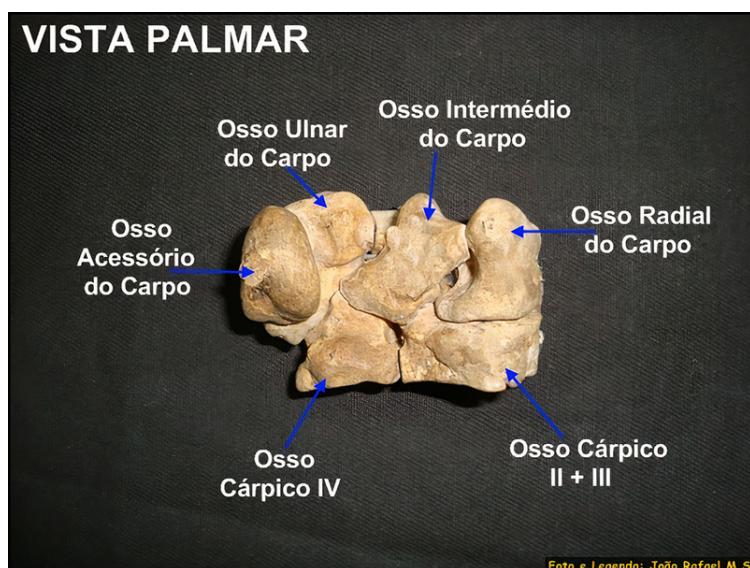


Figura 27: Ossos do carpo - Vista palmar. Fonte: Anatomia Veterinária UFPA (2011).

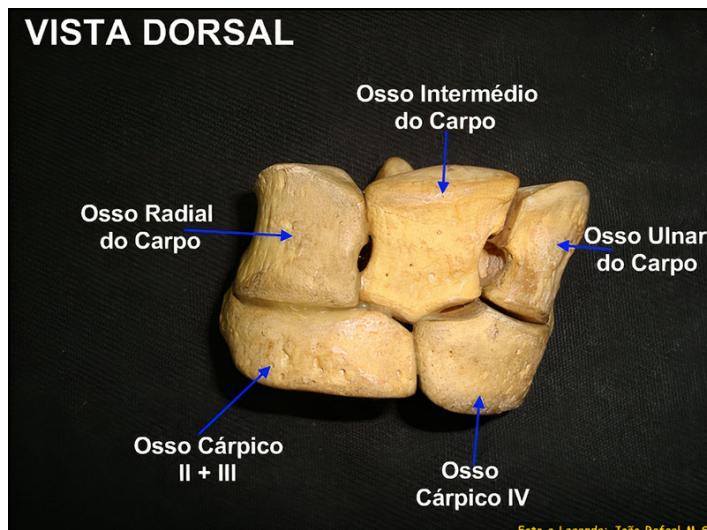


Figura 28: Ossos do carpo - Vista dorsal. Fonte: Anatomia Veterinária UFPA (2011).

Quadro 2-1. Ossos Cárpicos Presentes em Diferentes Espécies

Ossos	Eqüino	Bovino	Ovino	Caprino	Suino	Canino	Felino
Cárpico radial	X	X	X	X	X	X	X
Intermediorradial						X	X
Cárpico intermédio	X	X	X	X	X		
Cárpico ulnar	X	X	X	X	X	X	X
Cárpico acessório	X	X	X	X	X	X	X
Prímeiro cárpico	(inconstante)					X	X
Segundo cárpico	X					X	X
Terceiro cárpico	X					X	X
Quarto cárpico	X	X	X	X	X	X	X
Segundo e terceiro cárpicos		X	X	X			

Quadro 1: Ossos cárpicos presentes em diferentes espécies. Fonte: Sisson; Grossman; Getty (1986, p. 59).

O metacarro tem tipicamente cinco ossos metacárpicos (ossa metacarpalia I a V), um para cada dedo; eles são ossos longos e são designados numericamente do lado radial ou ulnar (isto é, mesolateralmente). Esta disposição ocorre no cão, ainda que o primeiro metacárpico seja muito menor do que os outros e o segundo e quinto sejam um tanto reduzidos. Além disso, uma redução ocorreu em outros animais, resultando nas formas perissodáctila e artiodátila. **No cavalo, o primeiro e quinto metacárpicos estão ausentes, o terceiro é o grande osso metacárpico que suporta e carrega o único dedo, enquanto segundo a quarto são muito reduzidos.**

Nos artiodátilos (por exemplo, boi, carneiro, porco) o terceiro e quarto são os metacárpicos principais e sustentam os dedos bem desenvolvidos; eles estão fundidos no boi e carneiro. Os outros são variavelmente reduzidos ou ausentes, como apontado nas descrições especiais nos capítulos específicos. Os dedos, tal como no homem, são tipicamente cinco, em número. Eles são designados numericamente do lado radial ao ulnar, em correspondência aos metacárpicos. O número total está presente no cão. No boi e porco o terceiro e quarto são bem desenvolvidos e suportam o peso, enquanto segundo e quinto são reduzidos. O cavalo atual tem um único dedo, o terceiro de seus ancestrais pentadáctilos. O esqueleto de cada dedo completamente desenvolvido consiste em três falanges e alguns ossos sesamoídeos. A falange proximal (primeira)

articula-se com o correspondente osso metacárpico, proximalmente, e com a falange média (segunda), distalmente. A falange distal (terceira) está incluída no casco ou unha e é modificada para conformar-se ao último. Os ossos sesamoides são desenvolvidos ao longo do curso de tendões ou nas cápsulas articulares nos pontos onde há pressão aumentada. Dois sesamoides proximais aparecem na face flexora da articulação metacarpofalângica e formam uma polia para o tendão flexor. O sesamoide distal está, semelhantemente, colocado entre o tendão flexor digital profundo e a articulação entre as falanges média e distal; ele está ausente no cão, que tem um pequeno sesamoide na face extensora da articulação metacarpofalângica, e frequentemente também na articulação interfalângica proximal. **São registrados numerosos casos de ocorrência de dedos supernumerários (hiperdactilismo) no cavalo e outros animais.** Em alguns porcos, por outro lado, os dois dedos principais são fundidos, e a condição (sindactilismo) parece ser herdada.

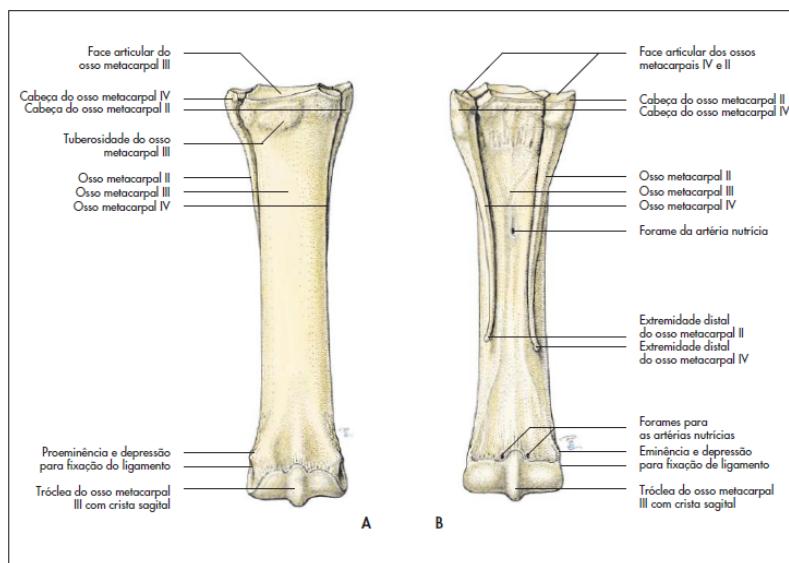


Figura 29: Ossos metacarpais esquerdos do equino (representação esquemática, A: vista dorsal; B: vista palmar).
Fonte: Koning (2016).

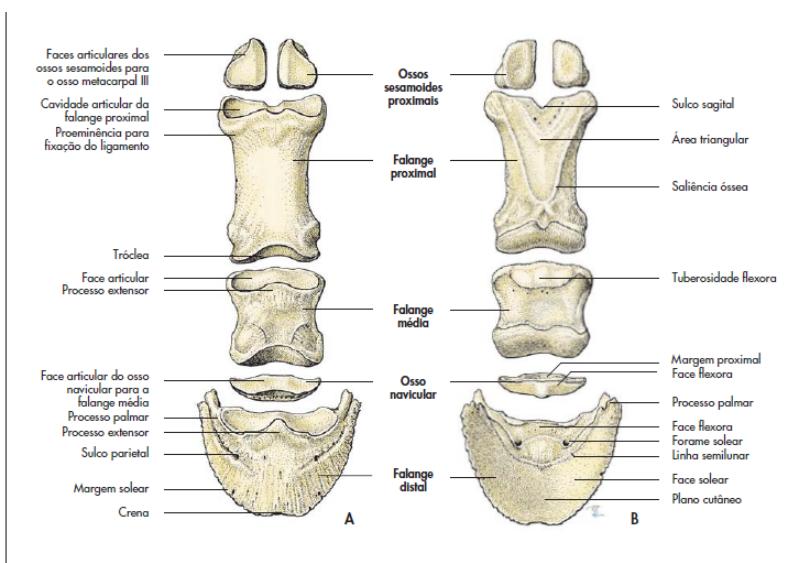


Figura 30: Esqueleto digital esquerdo do equino (representação esquemática, A: vista dorsal; B: vista palmar).
Fonte: Koning (2016).

Neste tema, estudamos os ossos que compõem o membro torácico bem como os acidentes ósseos observados em cada um deles. O membro torácico é formado pelo cíngulo torácico, braço, antebraço e mão.

O cíngulo torácico é composto pela escápula, osso coracóide e clavícula. E seus principais acidentes ósseos são a espinha; fossas supra e infraespinhais e subescapular; acrônio; colo; tubérculos supra e infraglenoides; processo coracoide; cavidade glenoide e incisuras espinoglenoide e da escápula. O braço é formado pelo úmero e apresenta uma cabeça, colos, tubérculos maior e menor, sulco intertubacular, cristas dos tubérculos maior e menor, tuberosidade deltoidea e sulco do nervo radial, troclea, capítulo, fossas radial, coronoidea e do olécrano, sulco para o nervo ulnar e epicôndilos lateral e medial.

O antebraço possui dois ossos, o rádio e ulna. Os principais acidentes ósseos do rádio são cabeça, fóvea da cabeça, circunferência articular, colo, tuberosidade radial, margem interóssea, processo estiloide, incisura ulnar e face cárpica articular. E os acidentes ósseos da ulna são olécrano, processo coronoideo, incisuras troclear e radial, tuberosidade ulnar, margem interóssea, cabeça e processo estiloide. A mão apresenta três subdivisões, o carpo, metacarpo e dedos. Aspecto morfológico e quantidade de ossos varia conforme a espécie.

Além da Sala de Aula

Na leitura indicada, o autor aborda sobre a história da anatomia, a importância da *Nomina Anatomica Veterinaria*. Também aborda as formas de estudo da anatomia e os termos direcionais e planos de delimitação do corpo. O texto discorre sobre a osteologia, a classificação e estrutura dos ossos, bem como sua função.

Todos esses pontos são tratados por Koning (2021), por isso, faça a leitura da página 21 à 36 do livro **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**, disponível na Minha Biblioteca.

Lembre-se de que, para iniciar a leitura do livro sinalizado, é necessário fazer login no Ambiente Virtual de Aprendizagem e, em seguida, na Minha Biblioteca.

Título do livro/artigo: Anatomia dos animais domésticos:
texto e atlas colorido

Páginas indicadas: 21 a 36

Referência (ABNT): KONING, H. E. **Anatomia dos animais domésticos:** texto e atlas colorido. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.



Acesse
aqui



Na leitura indicada, o autor aborda sobre os conceitos básicos de anatomia, o desenvolvimento de uma linguagem anatômica universal. Também apresenta os termos indicados para determinação da posição e direção, relevantes para posicionamento real do indivíduo. O texto introduz o estudo da osteologia, definindo esqueleto, classificando os tipos de ossos e descrevendo sua estrutura.

Todos esses pontos são tratados por Singh (2021), por isso, faça a leitura da página 1 à 7 e da página 11 à 5 do livro **Tratado de anatomia veterinária**, disponível na Minha Biblioteca.

Lembre-se de que, para iniciar a leitura do livro sinalizado, é necessário fazer login no Ambiente Virtual de Aprendizagem e, em seguida, na Minha Biblioteca.

Título do livro/artigo: Tratado de anatomia veterinária

Páginas indicadas: 1 a 7; 11 a 15

Referência (ABNT): SINGH, B. **Tratado de anatomia veterinária.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.



Acesse
aqui



Teoria na Prática

Exames de Imagem

Neste estudo de caso, analisaremos a situação onde um acadêmico de medicina veterinária precisará auxiliar na realização de um exame radiológico. Para a realização de exames de imagem, é de suma importância o conhecimento dos planos e eixos anátomicos. Esses termos são utilizados tanto na descrição do local a ser examinado descrito na requisição do exame, quanto para o posicionamento do animal durante a realização do exame.

Considere a seguinte situação: você está em um hospital veterinário durante a madrugada, e o paciente é seu cachorro, que apresenta dor no membro dianteiro direito e claudicação (está mancando e não consegue apoiar a pata). Isso ocorreu após ele ter fugido para a rua e sido atropelado. O animal precisará ser submetido a um exame de raio-X, e o profissional responsável está sozinho no plantão, necessitando, por isso, de sua ajuda para posicioná-lo. O cachorro, devido à dor, está agressivo, tornando a contenção mais difícil. Como estudante de Medicina Veterinária, sua assistência será fundamental para a correta contenção e posicionamento do animal, agilizando o exame e minimizando o desconforto para todos os envolvidos.

Questionamentos para reflexão:

- Durante o posicionamento do animal para o exame de raio-X, quais planos anátomicos devem ser considerados para assegurar que a área afetada esteja adequadamente visível?
- Quais são os principais eixos do corpo do cachorro que devem ser considerados ao posicionar o animal para um exame de raio-X do membro dianteiro direito?
- Quais ossos compõem o membro dianteiro direito do cachorro, que podem estar envolvidos na lesão após o atropelamento?



Sala de Aula

Assista às videoaulas a seguir, que têm como objetivo reforçar os conteúdos abordados nesta unidade de maneira didática para embasar os conceitos e teorias trabalhados. Esperamos que contribuam significativamente para seu aprendizado e que a busca pelo conhecimento não se encerre neste percurso de aprendizagem.



Acesse
aqui



Esse conteúdo está disponível em seu Percurso de Aprendizagem, no Ambiente Virtual.
[Clique aqui](#) para fazer login e acesse o Sala de Aula na sua disciplina.



Infográfico

Neste infográfico, abordaremos a definições de planos anatômicos, que são fundamentais na veterinária por várias razões, como:

Orientação e comunicação: facilita a comunicação entre profissionais de saúde veterinária, permitindo que todos utilizem uma linguagem comum para descrever a localização de estruturas e lesões em animais.

Diagnóstico preciso: ajuda veterinários a localizar e identificar problemas de saúde com mais precisão, como tumores ou fraturas, ao descrever a localização exata de anomalias.

Exames físicos: durante o exame físico, o conhecimento dos planos anatômicos permite que os veterinários realizem avaliações sistemáticas e compreendam melhor a anatomia do animal.

Intervenções cirúrgicas: essencial para o planejamento e execução de cirurgias, pois orienta os profissionais sobre como acessar diferentes partes do corpo sem danificar estruturas vitais.

Imagiologia: na radiologia, ultrassonografia e outras técnicas de imagem, entender os planos anatômicos é crucial para interpretar corretamente os resultados e localizar lesões ou anormalidades..

Determinando os Planos Anatômicos

Plano Mediano

Plano imaginário que passa pelo centro do corpo (no sentido do comprimento), dividindo-o em duas metades semelhantes entre si, denominadas antímeros esquerdo e direito.

Plano Horizontal

Plano que atravessa o corpo do animal no sentido da largura, dividindo-o em duas metades denominadas metâmeros cranial e caudal.

Plano Transversal

Plano perpendicular aos planos mediano e transverso que divide o corpo do animal em duas metades, denominadas paquímeros dorsal e ventral-dorsal.



Direto ao Ponto

Nesta unidade, aprendemos sobre a anatomia com foco no sistema locomotor dos animais domésticos. Foram abordados a origem da anatomia como ciência e sua aplicação, os termos mais utilizados mundialmente, de acordo com a *Nomina Anatomica Veterinaria*, e a caracterização geral do sistema ósseo, e ossos que compõem o membro torácico, de forma a facilitar sua aprendizagem.

Para sua autorreflexão:

- Conceituou anatomia e descreveu as partes que compõem o esqueleto?
- Definiu os objetivos da e princípios da *Nomina Anatomica Veterinaria*?
- Compreendeu os planos de delimitação, secção e os eixos do corpo?
- Identificou as principais funções do esqueleto, comparando os diferentes tipos de ossos e suas morfologias, identificando como cada um se adapta a suas funções?
- Descreveu a morfologia dos ossos do membro torácico e como eles variam entre as espécies?



Referências

KONING, H. E. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.

SINGH, B. **Tratado de anatomia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D.; GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.