

## OSTEOLOGIA DESCRITIVA DO CRÂNIO DE BOVINOS DESCRIPTIVE OSTEOLOGY OF THE BOVINE SKULL

Gabriele Barros Mothé – Faculdade de Ciências Médicas de Maricá

Camila Anselmé Dutra – Universidade Estadual Norte Fluminense

Aguinaldo Francisco Mendes Junior – Universidade Santa Úrsula

### RESUMO

O crânio bovino desempenha funções vitais, protegendo o cérebro e os órgãos sensoriais, além de fornecer estrutura e suporte para a cabeça. Composto por diversos ossos, como o frontal, parietal, occipital, temporal, maxilar e mandibular, cada um possui um papel específico. O osso frontal, por exemplo, forma a testa e parte das cavidades orbitais, enquanto o occipital protege a parte posterior do cérebro e se articula com a coluna vertebral. A mandíbula, essencial para a mastigação, é um dos ossos mais robustos, suportando os dentes molares e pré-molares, fundamentais para a trituração de alimentos fibrosos. Os ossos nasais e maxilares formam a estrutura do focinho e abrigam os dentes incisivos, importantes para a apreensão do alimento. Estudar a osteologia do crânio bovino é crucial para compreender a anatomia funcional e a saúde dos animais. Conhecimentos detalhados sobre a estrutura óssea auxiliam médicos veterinários e zootecnistas na identificação de anomalias, fraturas e doenças ósseas, além de serem fundamentais para procedimentos cirúrgicos e diagnósticos por imagem. Essas informações anatômicas detalhadas geralmente são encontradas em livros especializados, e não em artigos científicos. Portanto, este artigo tem o objetivo de descrever a osteologia do crânio de bovinos, fornecendo uma referência acessível e prática para estudantes e profissionais da área. A compreensão aprofundada da anatomia craniana bovina é essencial para garantir o bem-estar e a produtividade dos animais, refletindo diretamente na eficiência das práticas agropecuárias.

**Palavras-chave:** Anatomia. Bovino. Crânio. Osso.

### ABSTRACT

The bovine skull performs vital functions, protecting the brain and sensory organs, as well as providing structure and support for the head. Composed of various bones, such as the frontal, parietal, occipital, temporal, maxillary, and mandibular bones, each has a specific role. The frontal bone, for instance, forms the forehead and part of the orbital cavities, while the occipital bone protects the posterior part of the brain and articulates with the vertebral column. The mandible, essential for mastication, is one of the most robust bones, supporting the molar and premolar teeth, which are fundamental for grinding fibrous foods. The nasal and maxillary bones form the structure of the snout and house the incisor teeth, important for grasping food. Studying the osteology of the bovine skull is crucial for understanding the functional anatomy and health of the animals. Detailed knowledge of the bone structure aids veterinarians and animal scientists in identifying anomalies, fractures, and bone diseases, as well as being fundamental for surgical procedures and imaging diagnostics. These detailed anatomical information are generally found in specialized books, not in scientific articles. Therefore, this article aims to describe the osteology of the bovine skull, providing an accessible and practical reference for students and professionals in the field. A deep understanding of bovine cranial anatomy is essential to ensure the well-being and productivity of the animals, directly reflecting the efficiency of agricultural practices.

**Keywords:** Anatomy. Bovine. Skull. Bone.

## 1. INTRODUÇÃO

1

O crânio é a parte mais complexa do esqueleto, pois apesar de parecer ser apenas um osso, ou dois (considerando a mandíbula), a estrutura óssea do crânio como um todo é constituída por dezenas de ossos, cerca de 16, dentre ossos pares e ímpares. Ele desempenha várias funções importantes, como a proteção do cérebro e dos órgãos sensoriais (olhos, ouvidos, nariz), a inserção muscular para músculos da mastigação e expressão facial, a formação das cavidades oral e nasal, essenciais para a respiração e alimentação, e a comunicação, influenciando a vocalização e a comunicação sonora.

Nos animais domésticos, o crânio pode ser dividido em duas partes principais: o neurocrânio e o viscerocrânio (ou esplanocrânio). O neurocrânio compõe o invólucro que protege o cérebro e as meninges

encefálicas, sendo composto, portanto, por ossos que formam a cavidade craniana, enquanto o viscerocrânio forma a estrutura da face, incluindo a cavidade nasal e a cavidade oral, ou seja, é composto por ossos que circundam a boca, os olhos e o nariz.

Os ossos do neurocrânio incluem o osso frontal, que forma a parte dorsal do crânio e a frente; o osso parietal, localizado na parte dorsal e lateral do crânio; o osso temporal, situado nas laterais do crânio e que contém as estruturas envolvidas com a audição; o osso occipital, que forma a parte caudal do crânio e contém o forame magno, por onde passa a medula espinhal; o osso esfenoide, localizado na base do crânio e que contribui para a formação da cavidade craniana; e os ossos pterigóide e etmoide, situados na base do crânio, entre os olhos, e que contribui para a formação da cavidade nasal.

Já os ossos do viscerocrânio inclui o osso nasal, que forma a ponte do nariz; o osso lacrimal, um pequeno osso situado na parte medial da órbita ocular; o osso zigomático, que contribui para a formação da órbita ocular e do arco zigomático; o osso maxilar, que ocupa a lateral da face e contém alguns dos dentes da arcada superior; o osso incisivo que compõe a parte mais rostral do crânio; o osso palatino, que forma o teto da cavidade oral, junto aos ossos maxilar e incisivo, sendo a parte caudal do palato duro; o vômer, que forma a parte ventral do septo nasal; e as conchas nasais (ou cornetos), que são estruturas ósseas dentro da cavidade nasal que ajudam a filtrar e umidificar o ar inalado. Além da mandíbula, um osso móvel que forma a parte ventral do crânio e contém os dentes da arcada inferior.

Cada espécie de animal doméstico possui características específicas em seu crânio. Nos cães, por exemplo, há variações, dependendo da raça, como o crânio dolicocefálico (que é longo e estreito, encontrado em raças como o Doberman), o crânio braquicefálico (que é curto e largo, como nos Bulldogues) e o crânio mesaticefálico (que possui proporções intermediárias, proporcionais, como no Labrador Retriever). Nos gatos, o crânio geralmente é mesaticefálico, com uma face curta e arredondada, mas também pode ser braquicefálico em algumas raças, como no Persa. Já nos equinos, o crânio é longo, com ossos nasais e maxilares alongados e uma crista sagital proeminente na parte dorsal do crânio. E nos suínos, o crânio é curto e largo, com ossos nasais curtos e robustos. Por fim, nos bovinos, protagonistas deste estudo, dentre outras características que serão apresentadas, o crânio é maciço, com ossos frontais largos e robustos, além de formar cornos em algumas raças.

Apesar da importância dessas informações anatômicas para médicos veterinários, estudantes e outros profissionais da área, há uma escassez de artigos científicos que abordem detalhadamente a osteologia dos bovinos. Grande parte do conhecimento disponível encontra-se disperso em livros de anatomia veterinária, o que dificulta o acesso a informações específicas e detalhadas. Portanto, este artigo tem como objetivo descrever a anatomia dos ossos do crânio de bovinos, proporcionando uma referência mais acessível e detalhada para profissionais da área. Ao reunir e sistematizar essas informações, espera-se contribuir para um melhor entendimento e manejo da saúde e do desempenho desses animais, facilitando diagnósticos mais precisos e tratamentos mais eficazes.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Frontal

O osso frontal do BOVINO é uma estrutura par que forma a parte caudal e dorsal do crânio, sendo notavelmente largo e espesso. Sua superfície é relativamente plana e extensa, ligeiramente convexa, cobrindo a região frontal (formando a testa do animal) e dando a forma característica da cabeça dos bovinos. Morfológicamente, o osso frontal é considerado plano ou chato, além de internamente ser pneumático, isto é, formar cavidades ósseas ocas para dar mais leveza ao crânio que, nessa região, recebem o nome de seios frontais. Topograficamente, o osso frontal se articula com vários outros ossos do crânio, incluindo os ossos parietais e occipitais (caudalmente), os ossos nasais (rostralmente), os ossos lacrimais e zigomáticos (lateralmente) e o osso esfenoide (ventralmente, na base do crânio), formando uma estrutura craniana sólida e resistente. Sua função principal é proteger o encéfalo e formar a parte superior da cavidade orbital, além de contribuir para a estruturação da cavidade nasal. Em algumas raças bovinas, a presença de cornos (uma extensão óssea que se projeta lateral e caudalmente) é uma diferença significativa no osso frontal dessa espécie em relação à outros animais domésticos.

O osso frontal dos bovinos apresenta diversos acidentes anatômicos que desempenham funções essenciais tanto na proteção de estruturas internas quanto na inserção de músculos e na sustentação de outras partes do crânio. Um dos acidentes mais notáveis é o processo cornual, que se projeta lateralmente e serve como base para os cornos, estruturas características de muitas raças bovinas. Os cornos que se desenvolverão no local são

utilizados pelos animais tanto para comportamentos de defesa quanto em interações sociais.

Adjacente ao processo cornual, encontra-se a protuberância intercornual, uma elevação óssea situada entre os cornos. Esta protuberância é particularmente proeminente em bovinos adultos e contribui para a resistência estrutural do crânio, distribuindo as forças exercidas sobre os cornos durante impactos ou confrontos.

O forame supraorbital é outro acidente anatômico significativo do osso frontal. Localizado acima da órbita ocular, este forame permite a passagem do nervo supraorbital e de vasos sanguíneos, que fornecem inervação e suprimento sanguíneo à região frontal da cabeça. Associado a este forame, o sulco supraorbital se estende a partir dele, formando um canal que facilita a passagem e a proteção dos nervos e vasos que se dirigem à pele e aos músculos da frente.

O processo zigomático do osso frontal é uma projeção lateral que se articula com o osso zigomático, formando a parte caudal da órbita. Por fim, também relacionada à órbita ocular, mas especificamente na sua superfície interna e dorsal, está a fossa da glândula lacrimal, uma depressão localizada na superfície interna do osso frontal. Esta fossa abriga a glândula lacrimal, responsável pela produção de lágrimas que lubrificam e protegem a superfície ocular. A localização estratégica desta fossa garante que a glândula lacrimal esteja bem protegida e funcionalmente eficiente.

## 2.2 Parietal

O osso parietal do bovino é um osso par, localizado na porção dorsal e lateral do crânio, formando assim as paredes dorsolaterais da caixa craniana. Em bovinos, a parte dorsal do osso parietal fica coberta pelo osso frontal, só sendo possível vê-lo lateral e caudalmente. Também é relativamente quadrangular, com bordas que se articulam com diferentes ossos, dentre os quais os ossos frontais (dorsalmente), os temporais (ventralmente), o occipital (caudalmente) e o outro osso parietal na linha média do crânio. Sua função principal é proteger o cérebro, formando uma parte significativa da abóbada craniana, além de fornecer pontos de fixação para músculos que envolvem a cabeça.

## 2.3 Temporal

O osso temporal do bovino é par, classificado como irregular e está localizado na porção lateral do neurocrânio. Seu formato é complexo, com várias projeções e cavidades que contribuem para sua estrutura multifuncional, acomodando e protegendo, por exemplo, componentes essenciais do sistema auditivo. Em relação à sua topografia, o osso temporal se articula rostralmente com o osso zigomático, dorsalmente com o osso parietal, caudalmente com o osso occipital e medialmente com o osso esfenoide, além de se articular com a mandíbula, compondo a única articulação sinovial presente no crânio. Ele tem várias funções, mas dentre as mais importantes está o fato de ser a base para as estruturas cartilaginosas da orelha externa, além de abrigar e proteger as estruturas das orelhas média e interna, como os ossículos da audição: martelo, bigorna e estribo. Estes, transmitem as vibrações da membrana timpânica pela cavidade da orelha média até a cóclea, na orelha interna. Na cóclea, células receptoras convertem as vibrações para impulsos nervosos que são interpretados pelo cérebro como som. Sendo assim, o osso temporal desempenha um papel crucial na audição e no equilíbrio. Ademais, ele também ajuda a proteger o cérebro, fornece pontos de inserção para diferentes músculos, incluindo músculos do pescoço, e ainda permite os movimentos mastigatórios.

O osso temporal dos bovinos apresenta diferentes partes ou porções e diversos acidentes anatômicos. A porção escamosa do osso temporal é uma área mais fina e ampla, que se articula com os ossos parietais, frontal e esfenoide, e contribui para a formação da calota craniana. Esta porção oferece uma superfície de inserção para músculos e ligamentos, além de participar na proteção do cérebro.

Em continuidade, existe também as porções petrosa e timpânica. No entanto, em bovinos, bem como em carnívoros, essas duas partes se fusionam, não sendo possível distingui-las. Nesse caso, a estrutura é chamada de pirâmide petrosa. Em outras espécies, a porção petrosa forma o fechamento dorsoventral do osso temporal e inclui a orelha interna, com as suas estruturas, como cóclea, vestíbulo e canais semicirculares, vitais para a audição e o equilíbrio, habilidades cruciais para sua sobrevivência.

A porção timpânica, por sua vez, envolve a cavidade do ouvido médio, onde se encontram os ossículos auditivos responsáveis pela transmissão das vibrações sonoras do tímpano para o ouvido interno.

Outras estruturas são encontradas no osso temporal, em suas diferentes porções. Por exemplo, o meato acústico externo é um canal que se estende da superfície externa do crânio até o tímpano, permitindo a passagem das ondas sonoras para o ouvido médio. Este canal é essencial para a audição, facilitando a entrada do som no sistema auditivo. Em seguida e internamente está a cavidade timpânica, que externamente é chamada de bulha timpânica, uma protuberância arredondada na base do osso temporal, que protege o ouvido médio

e contribui para a amplificação das ondas sonoras. Externamente à bulha timpânica, uma projeção óssea pontiaguda é chamada de processo muscular.

O processo zigomático do osso temporal é uma projeção óssea que se estende lateralmente, articulando-se com o osso zigomático para formar o arco zigomático. Esta estrutura é crucial para a inserção de músculos mastigatórios, como o masseter, que são essenciais para a mastigação eficiente dos alimentos.

A fossa mandibular, uma depressão na superfície inferior / ventral do osso temporal, articula-se com o processo condilar da mandíbula, formando a articulação temporomandibular. Esta articulação permite os movimentos de abertura e fechamento da boca, essenciais para a alimentação.

Situado próximo à fossa mandibular está o processo retroarticular, uma projeção óssea que oferece suporte adicional à articulação e serve como ponto de inserção para ligamentos que estabilizam a mandíbula.

## 2.4 Occipital

O osso occipital do bovino é ímpar, ou seja, único, e é classificado como irregular. Ele é uma estrutura forte para suportar o peso da cabeça, ao mesmo tempo que protege e conecta as estruturas do sistema nervoso central (encéfalo e medula espinhal), através de uma grande abertura, chamada forame magno. Esse osso está localizado na parte mais caudoventral do neurocrânio, na região da nuca, com projeções que permitem a conexão com a coluna vertebral, formando a importante articulação atlanto-occipital com a primeira vértebra cervical. Além dessa conexão com o atlas, topograficamente o occipital também se articula com vários outros ossos, tais como os ossos parietais (dorsalmente), os temporais (lateralmente) e os esfenoídes (rostralmente). Sua função é proteger a parte caudal do cérebro, ajudar a formar a base do crânio e permitir a passagem da medula espinhal do crânio para a coluna. Além disso, ele fornece pontos de inserção para músculos e ligamentos do pescoço, contribuindo para a estabilidade e movimento da cabeça.

Os acidentes anatômicos mais marcantes e visíveis do occipital são o forame magno, os côndilos do occipital e os processos jugulares.

O forame magno, uma grande abertura na base do osso occipital, é a passagem através da qual a medula espinhal se conecta ao encéfalo. Esta estrutura é vital para a continuidade do sistema nervoso central e para a transmissão de sinais neurológicos entre o cérebro e o corpo. Os côndilos do occipital, localizados nas laterais do forame magno, são projeções arredondadas que se articulam com o atlas, permitindo a movimentação da cabeça.

Os processos jugulares, também conhecidos como processos paracondilares, são projeções ósseas que se estendem lateralmente a partir dos côndilos do occipital. Estes processos servem como pontos de inserção para músculos e ligamentos que estabilizam a articulação atlanto-occipital e auxiliam nos movimentos da cabeça. Esses processos são particularmente longos nos suínos, bem mais curtos nos ruminantes e nos equinos em comparação aos suínos e com formato de botão em carnívoros.

Entre os côndilos do occipital e os processos jugulares está uma profunda fossa condilar ventral, da qual resulta o acesso ao canal do nervo hipoglosso, como local de passagem do nervo hipoglosso, que é responsável pela inervação dos músculos da língua. Este canal é essencial para a função motora da língua, que é crucial para a alimentação e a vocalização. A outra fossa, a fossa condilar dorsal encontra-se dorsalmente ao forame magno, na forma de uma chapa.

Além desses acidentes anatômicos, no occipital podem ser observadas as seguintes partes: corpo ou parte basilar, a parte escamosa e as duas porções laterais.

A porção basilar do osso occipital, também chamada de corpo do occipital, localizada cranialmente ao forame magno, é fundamental para a articulação com o osso esfenoide e forma o segmento caudal da base do crânio. Nessa porção estão, dentre outras estruturas, o tubérculo muscular (lugar de inserção da musculatura flexora da cabeça), a fossa craniana caudal (com impressões para a ponte do encéfalo e para a medula oblonga) e o forame jugular (abrindo-se lateralmente no limite com a bulha timpânica). Nos suínos e equinos, a margem lateral aguçada da porção basilar forma junto com a parte petrosa do osso temporal a profunda fissura petro-occipital, bem como o forame lácer. Esta porção é crucial para a estabilidade do crânio e para a proteção das estruturas neurológicas que passam por essa região.

Já a porção escamosa, que forma a parte posterior/caudal do crânio, localiza-se acima do forame magno, dos côndilos e das porções laterais, fechando o crânio na nuca. Na sua superfície externa quase sempre há uma delimitação aguda, a crista nugal, mas nos bovinos e outros ruminantes há apenas uma linha nugal. A crista nugal de equinos, carnívoros e suínos é facilmente palpável e representa, com o atlas, o ponto de orientação para a obtenção de líquido cefalorraquidiano (cisterna cerebelomedular). A partir da crista nugal é observada a crista sagital externa no crânio de equinos e carnívoros. E em direção a base do crânio, em for-

ma de cunha, está a protuberância occipital externa, cuja função principal é ser ponto de fixação para o ligamento nugal em ruminantes e equinos. Internamente, a porção escamosa é marcada por depressões pouco profundas causadas pela impressão cerebelar ou por vasos sanguíneos. Nos ruminantes e suínos há ainda uma protuberância occipital interna; enquanto nos carnívoros e equinos há o processo tentorial, característico como uma parte do tentório cerebelar ósseo. Sendo assim, a porção escamosa é uma ampla superfície que protege o cerebelo e outras partes do encéfalo, além de servir como ponto de inserção para músculos e ligamentos.

A porção lateral do osso occipital, situada nas laterais do forame magno, é responsável pela articulação com os côndilos do atlas, a primeira vértebra cervical. Esta articulação atlanto-occipital permite os movimentos de flexão e extensão da cabeça, essenciais para a mobilidade e a orientação espacial dos bovinos. Nessa porção, estão os côndilos do occipital e os processos jugulares, já descritos.

## 2.5 Esfenoide

O osso esfenoide tem um formato complexo, simétrico e se divide em duas partes, o basiesfenóide nugal e o pré-esfenóide nasal. Tanto o pré-esfenóide, quanto o basiesfenóide, são compostos pelo corpo e lateralmente pelas asas, lembrando uma borboleta ou morcego com asas estendidas, com várias projeções e cavidades centrais que contribuem para estruturar a base do crânio.

Em humanos, esses dois ossos se fundem nas fases iniciais da vida, tornando-se um único osso esfenoide. Já nos animais, inicialmente eles se mantêm separados, através de uma sutura cartilágnea, a qual, mais tarde, ossifica-se. Por isso, o esfenoide é visto como dois ossos separados.

Ele forma a parte ventral (ao fundo) da caixa craniana e contém uma depressão, a fossa hipofisária, que abriga a hipófise, uma importante glândula endócrina. Sendo assim, o esfenoide está localizado no assoalho do neurocrânio, bem rostral ao occipital (ou seja, à frente dele, que se encontra caudalmente). Ele também se articula a outros ossos, incluindo o osso etmoide e os ossos temporais (lateralmente).

O corpo do basiesfenóide, junto com suas asas, formam a fossa craniana média, incluindo a sela túrcica. Ele contribui para a sustentação do encéfalo e **é fundamental para a** estabilidade estrutural do crânio e para a proteção das estruturas neurológicas que passam por essa região.

Em continuidade, o corpo do pré-esfenóide, situado anteriormente ao basiesfenóide, é uma extensão que se articula com o osso etmoide e também contribui para a formação da base do crânio. Esta porção é essencial para a integridade estrutural do crânio e para a proteção das cavidades nasais e orbitais. As superfícies externas das asas do pré-esfenóide ajudam a formar a porção óssea da cavidade orbitária (crucial para a proteção do globo ocular e para a inserção de músculos que movimentam o olho) e do canal óptico (essencial para a passagem do nervo óptico até a cavidade orbital), enquanto as suas superfícies internas, junto com o corpo do pré-esfenóide, ajudam na formação da cavidade craniana, principalmente rostral.

A abertura significativa do canal óptico em direção à órbita é chamado de forame óptico, por onde passa o nervo óptico, que transmite informações visuais do olho para o cérebro.

A função do osso esfenoide é múltipla: ele forma parte da base do crânio, contribui para a cavidade craniana e as órbitas oculares, e abriga importantes estruturas nervosas e vasculares. Além disso, o esfenoide fornece pontos de inserção para músculos que participam da mastigação e dos movimentos oculares.

## 2.6 Etmoide

O osso etmoide do bovino é ímpar. Seu formato é complexo e delicado, com uma estrutura esponjosa que inclui várias lâminas (como as lâminas tectória, orbitais pares, orbitais, basal, externa, perpendicular etc) e cavidades que abrigam as células etmoidais e contribuem para a sua estrutura leve, mas resistente. Ele está localizado na base do crânio, mais especificamente na base do nariz, entre as cavidades orbitárias, e devido à sua topografia, se articula com vários outros ossos, incluindo os ossos frontais (dorsalmente), os ossos nasais e maxilares (rostralmente), e o osso esfenoide (caudalmente).

Sua função é múltipla: ele forma a parte superior da cavidade nasal e contribui para a formação das paredes mediais das órbitas oculares. Além disso, o etmoide ajuda a formar a concha etmoidal a partir de suas lâminas, a cavidade nasal e o septo nasal, que desempenham um papel crucial na filtragem, umidificação e aquecimento do ar inalado. Ele ainda abriga parte dos seios paranasais e a lâmina cribiforme, através da qual passam os nervos olfatórios, essenciais para o sentido do olfato.

A lâmina crivosa, também conhecida como lâmina cribiforme, é uma porção perfurada do osso etmoide que se localiza na base do crânio, formando o final ou teto da cavidade nasal. É ela quem separa a cavidade nasal da cavidade craniana. Esta lâmina é caracterizada por inúmeras pequenas aberturas (forames), através das quais passam os filamentos do nervo olfatório (nervo craniano I), permitindo a transmissão de informa-

ções sensoriais do epitélio olfatório para o bulbo olfatório do encéfalo. A integridade da lâmina crivosa é vital para a função olfativa, uma capacidade sensorial essencial para a detecção de alimentos e a percepção do ambiente pelos animais.

Em continuidade, a lâmina medial prolonga-se com um formato arqueado na cavidade craniana e divide a lâmina crivosa por intermédio da crista galli, nas duas fossas etmoidais, nas quais se localizam os bulbos olfatórios.

No labirinto etmoidal, emergem das lâminas do teto e das lâminas laterais as conchas etmoidais, as quais normalmente estão em duas fileiras (no equino em três).

## 2.7 Pterigoide

O osso pterigoide do bovino é par e classificado como plano. Morfologicamente, ele é pequeno e possui um formato laminar e delgado, com uma estrutura que se assemelha a uma lâmina triangular. Esse osso está localizado na base do crânio e topograficamente se articula com vários outros, estando entre os ossos palatinos (rostralmente) e o esfenóide (caudalmente), formando o teto, ou seja, a parede lateral do meato nasofaríngeo.

Dentre as funções do osso pterigoide estão a de proporcionar suporte estrutural às cavidades nasal e oral, à base do crânio e servir como ponto de inserção para músculos envolvidos na mastigação e na deglutição, além de sustentar parte das paredes laterais da faringe, ou seja, a região da garganta do animal.

O corpo do pterigoide, a porção principal deste osso, constitui a base estrutural que se articula com o osso esfenóide e o osso palatino, contribuindo para a formação do palato duro e da parede lateral da cavidade nasal.

O hâmulo do pterigoide, por sua vez, é uma projeção óssea que se estende a partir do corpo do pterigoide, na sua margem livre, e é especialmente saliente em equinos.

## 2.8 Nasal

O osso nasal do bovino é par, comprido e ligeiramente arqueado, formando a ponte do nariz e contribuindo significativamente para a estrutura da cavidade nasal. Ele está localizado na parte dorsal ou superior do crânio, topograficamente entre os ossos frontais (caudalmente) e os ossos incisivos (rostralmente), articulando-se com ambos, além de se conectar aos ossos maxilares e lacrimais (lateralmente) e com o seu par contralateral (medialmente). A principal função do osso nasal é fornecer suporte estrutural à parte superior da cavidade nasal, protegendo as estruturas internas e contribuindo para a forma e a aparência do nariz. Além disso, ele desempenha um papel crucial na formação das vias aéreas superiores, facilitando a passagem do ar durante a respiração e permitindo um sentido tão importante para os animais, o olfato.

Uma considerável variedade é vista em relação ao tamanho e forma dos ossos nasais, dependendo da espécie e da raça do animal. No caso do suíno, a frente do osso nasal, ainda existe um outro osso, chamado de osso rostral. É ele quem dá firmeza ao nariz desses animais, servindo como escavadeira para procurar raízes, por exemplo.

A sutura nasal é uma junção fibrosa que conecta os ossos nasais na linha mediana do crânio, localizada na parte superior, assegurando a união firme dos ossos nasais, a estabilidade e resistência à região dorsal da cavidade nasal.

Já a incisura nasoincisiva é uma curvatura anatômica situada entre os ossos nasais e os ossos incisivos que contribui para a formação das narinas, permitindo a passagem do ar para as vias respiratórias internas.

## 2.9 Lacrimal

O osso lacrimal do bovino é par, relativamente pequeno. Ele possui um formato quadrangular e delgado, situando-se na porção medial da órbita. Topograficamente, o osso lacrimal se articula dorsal e caudalmente com o osso frontal, medialmente com o osso nasal, ventral e rostralmente com o osso maxilar e ventral e lateralmente com o osso zigomático. Sua função principal é formar parte da parede medial da órbita, contribuindo para a proteção do globo ocular e abrigando a fossa lacrimal, que é essencial para o sistema de drenagem das lágrimas, garantindo a lubrificação e a limpeza da superfície ocular.

O forame lacrimal é uma abertura localizada na parte medial da órbita ocular, através da qual passa o ducto nasolacrimal, permitindo a drenagem das lágrimas da superfície ocular para a cavidade nasal.

## 2.10 Zigomático

O osso zigomático, também conhecido por osso malar e é par. Topograficamente, o osso zigomático está localizado na região lateral do crânio e se articula rostralmente com o osso maxilar, dorsalmente com

os ossos frontal e lacrimal e caudalmente com o osso temporal. Em ambos os lados do crânio, os ossos zigomáticos se juntam aos ossos temporais formando os arcos zigomáticos que são marcos ósseos facilmente palpáveis abaixo e atrás dos olhos que formam a parte mais larga do crânio de cães e gatos, por exemplo. Sua função principal é formar a margem lateral da órbita ocular e a proeminência da bochecha, proporcionando suporte estrutural e proteção para o olho. Além disso, o osso zigomático serve como ponto de inserção para músculos mastigatórios, desempenhando um papel crucial na movimentação da mandíbula e na mastigação.

Em suínos e em carnívoros a órbita óssea não se fecha completamente, ficando aberta caudalmente; ou seja, o osso zigomático encontra o osso temporal, mas não o osso frontal. Por isso, diferentemente dos herbívoros, como bovinos e equinos que possuem a órbita completamente fechada, formando um círculo e protegendo adequadamente o olho, nos carnívoros é muito mais provável acontecer protrusão ocular.

Dentre os acidentes anatômicos, o processo frontal do osso zigomático dos bovinos é uma projeção óssea que se estende em direção ao osso frontal, contribuindo para a formação da margem lateral da órbita ocular e proporcionando um ponto de inserção para músculos faciais, essencial para a expressão facial e a mastigação. Em continuidade, o processo temporal do osso zigomático é outra extensão óssea, mas que dessa vez se projeta em direção ao osso temporal, formando parte do arco zigomático e servindo como um ponto de ancoragem para músculos mastigatórios. O arco zigomático, resultante da união dos processos temporal e zigomático, é uma estrutura arqueada que conecta o osso zigomático ao osso temporal, formando a proeminência lateral do rosto e desempenhando um papel crucial na proteção da órbita ocular e na sustentação dos músculos responsáveis pela mastigação e pelos movimentos faciais.

### 2.11 Maxilar

O osso maxilar do bovino é par e pneumático. Ele se localiza na porção rostral e lateral da face, formando uma grande parte do rosto do animal. Topograficamente, o osso maxilar se articula com o osso incisivo (rostralmente), o nasal (dorsalmente), o osso lacrimal, o zigomático e o palatino (caudalmente), sendo este último na superfície ventral e os demais na superfície dorsal da face, contribuindo para a formação tanto da cavidade nasal, quanto da cavidade oral. O maxilar abriga ainda os seios maxilares, além de suportar alguns dos dentes da arcada superior (no caso dos bovinos, todos eles, uma vez que estes animais não possuem dentes incisivos na arcada superior). Com isso, o osso maxilar facilita a mastigação e a preensão de alimentos. Além disso, juntamente com os ossos palatinos, os ossos maxilares participam da formação do palato duro, separando as cavidades nasal e oral, e ainda fornecem pontos de inserção para músculos faciais e mastigatórios que permitam a expressão facial e a mastigação, respectivamente.

Em relação aos acidentes anatômicos, a crista facial do osso maxilar é uma proeminência óssea que se estende ao longo da superfície lateral do maxilar, proporcionando um ponto de inserção para músculos faciais e contribuindo para a conformação da face. Já o forame infraorbital, localizado na superfície rostral do osso maxilar, é uma abertura através da qual passam o nervo e os vasos infraorbitais, fornecendo inervação e suprimento sanguíneo para a região facial. Os processos palatinos do maxilar são extensões ósseas que se projetam medialmente para formar a maior parte do palato duro, separando a cavidade oral da cavidade nasal e proporcionando uma superfície para a inserção de músculos palatinos. Os alvéolos dentários são cavidades no osso maxilar que alojam as raízes dos dentes, garantindo a fixação e a estabilidade dos dentes durante a mastigação. Por sua vez, a borda interalveolar é a região do osso maxilar situada entre os alvéolos dentários que fornece suporte estrutural adicional e contribui para a distribuição das forças mastigatórias.

### 2.12 Incisivo

O osso incisivo, também chamado de osso pré-maxilar, é par e classificado como irregular, tendo um formato compacto e robusto, adaptado para suportar as forças de mastigação. Ele está localizado na parte mais rostral da face e topograficamente se articula com os ossos maxilar (caudalmente) e nasal (medial e dorsalmente). Em todos os animais domésticos comuns, exceto os ruminantes, como vacas, ovelhas e cabras, os ossos incisivos abrigam os dentes incisivos superiores. Sendo assim, sua função principal é fornecer suporte estrutural para os dentes incisivos, que nos bovinos são substituídos por uma almofada dentária, chamada pulvino dentário, permitindo a apreensão e corte do alimento durante a alimentação. Além disso, o osso incisivo contribui para a formação da cavidade nasal e da abertura anterior da cavidade oral, desempenhando um papel essencial na alimentação e na respiração.

Dentre os acidentes anatômicos, o corpo do osso incisivo é a porção principal e mais volumosa do osso, que suporta os dentes incisivos. A fissura dos incisivos, ou inter-incisiva, é uma abertura situada entre os ossos incisivos direito e esquerdo, permitindo a passagem de vasos e nervos e facilitando a flexibilidade da

arcada dentária anterior. Já a fissura palatina é uma abertura longitudinal localizada na superfície palatina do osso incisivo, que se articula com o osso palatino e contribui para a formação do palato duro. A borda interalveolar é a região do osso incisivo situada entre os alvéolos dentários.

O processo palatino do incisivo é uma extensão óssea que se projeta posteriormente para se articular com o osso palatino, formando parte do palato duro e separando a cavidade oral da cavidade nasal. Enquanto o processo nasal do incisivo é uma projeção óssea que se estende superiormente para se articular com o osso nasal, contribuindo para a formação da parte anterior da cavidade nasal.

### 2.13 Palatino

O osso palatino do bovino é um osso par, com um formato que contribui significativamente para a formação do palato duro. Topograficamente, ele se localiza na parte caudal da cavidade oral, estendendo-se para formar parte do assoalho e da parede lateral da cavidade nasal. O osso palatino se articula com os ossos maxilar (rostralmente), esfenóide e pterigoide (caudalmente), entre outros. Sua principal função é fornecer suporte estrutural ao palato duro, separando a cavidade nasal da cavidade oral, o que é essencial para a mastigação e a deglutição, além de contribuir para a respiração ao manter a integridade das vias aéreas superiores.

A porção ou lâmina horizontal do osso palatino é uma estrutura óssea que se estende medialmente para formar a parte posterior do palato duro, contribuindo para a separação das cavidades oral e nasal. Já a porção ou lâmina perpendicular do osso palatino é uma extensão vertical que se articula com o osso maxilar e o osso esfenóide, formando parte da parede lateral da cavidade nasal.

O forame palatino maior é uma abertura localizada na porção horizontal do osso palatino, através da qual passam o nervo e os vasos palatinos maiores, fornecendo inervação e suprimento sanguíneo para o palato duro e a mucosa palatina. O sulco palatino maior é um sulco que se estende a partir do forame palatino maior, alojando os vasos e nervos palatinos maiores e facilitando sua passagem ao longo do palato duro. Caudais aos forames palatinos maiores também são visíveis outros forames menores, chamados de forames palatinos menores. Por fim, a sutura palatina média é a linha de junção entre as lâminas horizontais dos ossos palatinos direito e esquerdo, proporcionando estabilidade estrutural ao palato duro e contribuindo para a integridade da cavidade oral.

### 2.14 Vômer

O osso vômer do bovino é um osso ímpar, com um formato fino, achatado e alongado que se assemelha a uma lâmina. Nele existe uma mucosa especializada (órgão vomeronasal) que aumenta a sensibilidade olfativa dos animais através da captação de feromônios, funcionando então como um órgão olfatório auxiliar, envolvido com os comportamentos reprodutivos, sociais e de defesa. Topograficamente, ele se localiza na linha mediana do crânio, visível ventralmente formando a parte final do septo nasal, onde se articula com outros ossos do crânio, como os ossos etmoide, esfenóide e palatino, ajudando a manter a estrutura e a estabilidade da cavidade nasal. Sua principal função é dividir a cavidade nasal em duas passagens separadas, facilitando a passagem do ar e contribuindo para a eficiência da respiração e da olfação.

A lâmina ou corpo do vômer é a sua estrutura óssea fina e alongada, localizada no meio das coanas e que se estende verticalmente ao longo da linha média do crânio, contribuindo para a formação do septo nasal e separando as cavidades nasais direita e esquerda, desempenhando um papel crucial na sustentação da estrutura nasal e na divisão das vias aéreas. Já as coanas são aberturas localizadas na parte caudal da cavidade nasal, de cada lado do vômer e que permitem a comunicação entre a cavidade nasal e a nasofaringe, consequentemente a respiração.

### 2.15 Cavidades nasais, septo nasal e conchas nasais

As cavidades nasais são as cavidades que se prolongam desde as narinas até a lâmina cribiforme do osso etmoide. Ela é dividida em lados direito e esquerdo pelo septo nasal, uma lâmina altamente cartilaginosa, mas que é ossificada em sua parte mais caudal. Nos equinos, o septo se estende pelo comprimento inteiro do palato duro, de modo que cada cavidade nasal se comunica com a faringe através de uma abertura separada (coana). Em outras espécies (p. ex., bovinos e cães) a parte caudal do septo não se une ao palato e uma única abertura é compartilhada entre os dois lados.

Dentro das cavidades nasais, próximo ao vômer, estão as conchas nasais que são tubos cartilagosos ou ossificados, finos e cobertos por mucosa nasal, um tecido de revestimento mole e úmido.

Elas apresentam uma disposição complexa e característica de cada espécie. As conchas nasais se projetam para o interior da cavidade nasal e servem para aumentar a superfície da área respiratória.

Seu formato força o ar inalado através do nariz a fazer muitas voltas, conforme prossegue pela cavidade nasal. Dessa forma, as conchas nasais ajudam a umidificar e aquecer o ar, além de aprisionar quaisquer partículas pequenas inaladas de material estranho para que não cheguem as vias aéreas inferiores. Sendo assim, sua principal função é aumentar a superfície interna da cavidade nasal, facilitando a umidificação, aquecimento e filtração do ar inalado, além de melhorar a eficiência da olfação ao direcionar o fluxo de ar para a região olfatória.

Classificadas pela topografia (e não pela morfologia), as conchas nasais compreendem um sistema caudal (de conchas etmoidais) constituindo a massa lateral ou labirinto do osso etmoidal e um sistema rostral (nasal) no qual predominam as grandes conchas nasais dorsal e ventral (e uma muito menor média)

As numerosas conchas são separadas por estreitas fendas, chamadas de meatos de acordo com a sua topografia. Nos animais domésticos existem três principais: os meatos nasais dorsal, ventral, médio e comum.

O meato nasal dorsal, localizado acima da concha dorsal, é a passagem entre o teto da cavidade nasal e a concha nasal dorsal, e é ele quem conduz diretamente ao fundo da cavidade nasal e canaliza o ar para a mucosa olfativa.

O meato nasal ventral, localiza-se abaixo da concha ventral e é o caminho principal para o fluxo de ar que conduz à faringe e situa-se entre a concha nasal ventral e o assoalho da cavidade nasal.

O meato nasal médio, está acima da concha ventral e abaixo da concha dorsal, ele se comunica com os seios paranasais.

Por fim, existe o meato nasal comum, que é o espaço longitudinal de cada lado do septo nasal, ou seja, entre o septo e as outras conchas. Ele se comunica com todos os outros meatos nasais.

Em resumo, o meato dorsal conduz diretamente para o fundo da cavidade nasal e apresenta o ar à mucosa olfatória. O meato médio normalmente dá acesso ao sistema de seios. Os meatos ventral e comum são as principais vias aéreas conduzindo à faringe. O espaço relativamente amplo na junção desses meatos é a rota escolhida para passagem de instrumentos, como uma sonda gástrica.

## 2.16 Mandíbula

A mandíbula, também chamada de maxilar inferior, é par e o maior e mais robusto osso da cabeça. Ela tem um formato em “U”, cujos lados se encontram na linha mediana, formando a articulação mentoniana ou mandibular, que pode ser cartilaginosa ou fibrosa, dependendo da espécie, sendo então chamadas de sínfise ou sincondrose, respectivamente. No caso do bovino, a articulação formada é a do tipo sínfise, ou seja, cartilaginosa. A mandíbula está localizada na parte ventral da face e se articula caudal e dorsalmente com o osso temporal do crânio através da articulação temporomandibular, formando a única articulação móvel do crânio. Suas principais funções são a de suportar os dentes inferiores e assim desempenhar um papel crucial na mastigação, permitindo movimentos de abertura, fechamento e lateralização da boca, essenciais para a trituração eficiente dos alimentos.

O ramo horizontal da mandíbula ou corpo é a parte alongada e inferior da mandíbula que se estende desde a sínfise mentoniana até o ângulo da mandíbula, onde se localizam os dentes. Já o ângulo da mandíbula é a junção entre o ramo horizontal e o ramo vertical da mandíbula. Por sua vez, o ramo vertical da mandíbula é a porção ascendente da mandíbula que se estende a partir do ângulo da mandíbula, verticalmente, contribuindo principalmente para a articulação com o crânio.

A sínfise mentoniana é a junção cartilaginosa na linha média da mandíbula onde as duas metades da mandíbula se encontram e se fundem. O alvéolo dentário é a cavidade óssea na mandíbula que aloja a raiz dos dentes, garantindo a fixação e a sustentação dos dentes na arcada dentária. Enquanto a borda interalveolar é a porção da mandíbula situada entre os alvéolos dentários, servindo como uma área de transição entre os dentes.

O forame mentoniano é uma abertura localizada na superfície lateral do ramo horizontal da mandíbula, através da qual passam o nervo e os vasos mentonianos, fornecendo inervação e suprimento sanguíneo para a região do queixo e do lábio inferior.

O processo condilar, com cabeça e colo, é a projeção superior do ramo vertical da mandíbula que se articula com o osso temporal, formando a articulação temporomandibular, essencial para os movimentos de abertura e fechamento da boca. O processo coronóide é outra projeção do ramo vertical da mandíbula, mas mais cranial. A incisura mandibular é a curvatura entre o processo condilar e o processo coronóide, permitindo a passagem de estruturas neurovasculares e facilitando o movimento da mandíbula. O forame mandibular é uma abertura localizada na superfície interna do ramo vertical da mandíbula, através da qual passam o nervo e os vasos alveolares inferiores, fornecendo inervação e suprimento sanguíneo para os dentes inferiores. A fossa massetérica é uma depressão na superfície externa do ramo vertical da mandíbula, proporcionando

inserção para o músculo masseter, que é fundamental para a mastigação. Ao contrário, a fossa pterigóidea, ou face pterigóidea, é uma depressão na superfície interna, medial, do ramo vertical da mandíbula, servindo como ponto de inserção para o músculo pterigóideo medial, que auxilia nos movimentos de lateralidade e elevação da mandíbula.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura sobre os ossos e detalhes anatômicos do crânio bovino. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, utilizando as seguintes palavras-chave: “Anatomia”, “Osteologia”, “Ossos”, “Crânio”, “Cabeça”, “Bovino” e “Ruminante”. No entanto, apesar de essas informações estarem amplamente disponíveis em livros, há uma falta de artigos científicos que tratem detalhadamente da osteologia dos animais domésticos, incluindo bovinos. Assim, este artigo tem como objetivo descrever os ossos do membro torácico dos bovinos, oferecendo uma referência mais acessível para estudantes e profissionais da área.

Após a seleção dos estudos, foi realizada uma leitura crítica e análise dos conteúdos, buscando identificar os principais detalhes relacionados aos ossos do crânio de bovinos. As informações obtidas foram organizadas e sintetizadas para a elaboração desta revisão de literatura.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, o crânio bovino desempenha funções essenciais, protegendo o cérebro e órgãos sensoriais, além de fornecer suporte estrutural à cabeça. Composto por ossos como o frontal, parietal, occipital, temporal, maxilar e mandibular, cada um possui uma função específica. A mandíbula, por exemplo, é crucial para a mastigação, enquanto os ossos nasais e maxilares formam o focinho e abrigam os dentes incisivos. O estudo da osteologia do crânio bovino é fundamental para a compreensão da anatomia funcional e da saúde dos animais, auxiliando na identificação de anomalias, fraturas e doenças ósseas, além de ser essencial para procedimentos cirúrgicos e diagnósticos por imagem. Essas informações detalhadas são geralmente encontradas em livros especializados. Este artigo visa descrever a osteologia do crânio de bovinos, oferecendo uma referência prática e acessível para estudantes e profissionais, garantindo o bem-estar e a produtividade dos animais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. D. Metodologia do trabalho científico. Recife: Ed. UFPE, 2021.

ASHDOWN, R. R.; DONE, S. H. Atlas colorido de anatomia veterinária dos ruminantes. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, 272p.

GETTY, R. Anatomia dos Animais Domésticos. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2vol., 1986, 2052p. 10.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. Nomenclatura Anatomica Veterinaria. 6ed. Rio de Janeiro: World Association of Veterinary Anatomists. 2017, 160p.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Anatomia dos animais domésticos: [Texto e Atlas Colorido]. 7ed. Porto Alegre: Artmed, 2021, 856p.

10

MATTOS, P. C. Tipos de revisão de literatura. Unesp, 1-9, 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>

PEREIRA A. S. et al. Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS, 2018. Ed. UAB/NTE/UFSM.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ed. Ed. Feevale, 2013.



ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta paulista de enfermagem*, 20 (2), 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.

SINGH, B. *Tratado de Anatomia Veterinária*. 5ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019, 872p.