

## **Anatomia do crânio de cães e implicações clínicas de malformações cranianas**

**Anatomy of the canine skull and clinical implications of cranial malformations**

**Anatomía del cráneo de los perros e implicaciones clínicas de las malformaciones craneales**

Recebido: 27/05/2024 | Revisado: 31/05/2024 | Aceitado: 01/06/2024 | Publicado: 03/06/2024

### **Gabriele Barros Mothé**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0835-5239>  
Faculdade de Ciências Médicas de Maricá, Brasil  
E-mail: [anatomothe@gmail.com](mailto:anatomothe@gmail.com)

### **Lorena Silva Fionda**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2095-2414>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [fiondalorena15@gmail.com](mailto:fiondalorena15@gmail.com)

### **Ana Paula de Melo Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7740-9001>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [apmelocarvalho@gmail.com](mailto:apmelocarvalho@gmail.com)

### **Ana Sofia Justino Feitosa Meletti Barbosa**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3004-7159>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [anasofiameletti@gmail.com](mailto:anasofiameletti@gmail.com)

### **Isabele Henriques Barbosa de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6728-8373>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [isabelehenriquesbo@gmail.com](mailto:isabelehenriquesbo@gmail.com)

### **Julia Alves Palomino**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3479-9702>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [ajulia.palomino@gmail.com](mailto:ajulia.palomino@gmail.com)

### **Juliana Cândia Batista**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3039-0330>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [juliana-cancio@hotmail.com](mailto:juliana-cancio@hotmail.com)

### **Renata Vieira Cerqueira Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3752-9983>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [renata.rvcl@gmail.com](mailto:renata.rvcl@gmail.com)

### **Adriana Lessa de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9807-3028>  
Universidade Veiga de Almeida, Brasil  
E-mail: [adrianalsouza69@gmail.com](mailto:adrianalsouza69@gmail.com)

### **Aguinaldo Francisco Mendes Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2780-9294>  
Universidade Santa Úrsula, Brasil  
E-mail: [aguinaldo\\_zootec@hotmail.com](mailto:aguinaldo_zootec@hotmail.com)

### **Resumo**

O crânio dos cães é uma estrutura óssea complexa e diversificada que varia amplamente entre as raças, desempenhando funções essenciais na proteção do cérebro, suporte das estruturas faciais e facilitação da mastigação e respiração. No entanto, as malformações cranianas em cães são condições que, além de afetar a forma, comprometem a função do crânio, resultando em diversos problemas de saúde e podendo até serem incompatíveis com a vida. Baseado nisso, este trabalho tem o objetivo de descrever a anatomia do crânio dos cães e compará-la com as alterações anatômicas encontradas em algumas das malformações cranianas, bem como suas implicações clínicas, por meio de uma revisão narrativa da literatura. Dentre as malformações cranianas importantes dos cães, destacam-se, pela sua frequência e/ou gravidade, a braquicefalia, a fenda palatina e a acrania. A braquicefalia é caracterizada por um crânio encurtado e achatado, que pode levar a dificuldades respiratórias e outros problemas de saúde. Já a fenda palatina é caracterizada pela presença de uma abertura ou fissura no palato (céu da boca), que pode afetar tanto o palato duro quanto o palato mole, resultando em dificuldades para comer, beber e respirar, além de aumentar o risco de infecções. Por sua vez, a acrania é uma condição rara, mas muito grave em cães, caracterizada pela ausência parcial ou total dos ossos do crânio, resultando em exposição e vulnerabilidade do tecido cerebral. Sendo assim, o

conhecimento da anatomia craniana normal é importante para entender a magnitude e gravidade das implicações clínicas de cada malformação.

**Palavras-chave:** Canino; Cabeça; Deformidades ósseas; Osteologia.

### Abstract

The skull of dogs is a complex and diverse bony structure that varies widely among breeds, playing essential roles in protecting the brain, supporting facial structures, and facilitating chewing and breathing. However, cranial malformations in dogs are conditions that, in addition to affecting shape, compromise the function of the skull, resulting in various health problems and potentially being incompatible with life. Based on this, this paper aims to describe the anatomy of the canine skull and compare it with the anatomical changes found in some cranial malformations, as well as their clinical implications, through a narrative literature review. Among the important cranial malformations in dogs, brachycephaly, cleft palate, and acrania stand out due to their frequency and/or severity. Brachycephaly is characterized by a shortened and flattened skull, which can lead to respiratory difficulties and other health issues. Cleft palate is characterized by the presence of an opening or fissure in the palate (roof of the mouth), which can affect both the hard and soft palate, resulting in difficulties eating, drinking, and breathing, as well as increasing the risk of infections. Acrania, on the other hand, is a rare but very severe condition in dogs, characterized by the partial or total absence of the cranial bones, resulting in exposure and vulnerability of the brain tissue. Thus, knowledge of normal cranial anatomy is important to understand the magnitude and severity of the clinical implications of each malformation.

**Keywords:** Canine; Head; Bone deformities; Osteology.

### Resumen

El cráneo de los perros es una estructura ósea compleja y diversa que varía ampliamente entre las razas, desempeñando funciones esenciales en la protección del cerebro, el soporte de las estructuras faciales y la facilitación de la masticación y la respiración. Sin embargo, las malformaciones craneales en perros son condiciones que, además de afectar la forma, comprometen la función del cráneo, resultando en diversos problemas de salud y pudiendo incluso ser incompatibles con la vida. Basado en esto, este trabajo tiene como objetivo describir la anatomía del cráneo de los perros y compararla con los cambios anatómicos encontrados en algunas de las malformaciones craneales, así como sus implicaciones clínicas, a través de una revisión narrativa de la literatura. Entre las malformaciones craneales importantes de los perros, destacan, por su frecuencia y/o gravedad, la braquicefalia, la fisura palatina y la acrania. La braquicefalia se caracteriza por un cráneo acortado y aplanado, que puede llevar a dificultades respiratorias y otros problemas de salud. La fisura palatina se caracteriza por la presencia de una abertura o fisura en el paladar (techo de la boca), que puede afectar tanto el paladar duro como el paladar blando, resultando en dificultades para comer, beber y respirar, además de aumentar el riesgo de infecciones. Por su parte, la acrania es una condición rara pero muy grave en perros, caracterizada por la ausencia parcial o total de los huesos del cráneo, resultando en la exposición y vulnerabilidad del tejido cerebral. Por lo tanto, el conocimiento de la anatomía craneal normal es importante para entender la magnitud y gravedad de las implicaciones clínicas de cada malformación.

**Palabras clave:** Canino; Cabeza; Deformidades óseas; Osteología.

## 1. Introdução

O crânio dos cães desempenha várias funções essenciais. Ele protege o cérebro e os órgãos sensoriais, como os olhos, ouvidos e nariz. Além disso, serve como ponto de ancoragem para os músculos envolvidos na mastigação, na deglutição e na expressão facial, dentre diversas outras funções. No entanto, em algumas situações, o crânio dos cães apresenta malformações congênitas, tais como a braquicefalia, a fenda palatina e uma condição ainda mais grave, a acrania, dentre outras (Cunningham, 2014; Fossum, 2021; König & Liebich, 2021; Ettinger et al., 2023).

Em relação aos braquicefálicos, as alterações ósseas são extensas e afetam múltiplas estruturas craniofaciais. Essas modificações, embora esteticamente desejáveis para algumas raças, frequentemente resultam em complicações respiratórias, dentárias e neurológicas (Meola, 2013; Sandoe et al., 2017; Fecava & FVE, 2018; Yordi et al., 2019; O'Neil et al., 2021).

Já as alterações ósseas observadas em cães com fenda palatina resultam de uma falha no desenvolvimento embrionário que impede a fusão adequada dos processos palatinos. Essa condição cria uma comunicação anômala entre a cavidade oral e a cavidade nasal, levando a uma série de complicações funcionais que afetam a alimentação e a saúde respiratória do animal (Wiggs & Lobprise, 1997; Jones et al., 2000; Hette & Rahal, 2004; Lee et al., 2006; Dutra, 2008; Mcgeady et al., 2017).

Por sua vez, a acrania é uma malformação congênita devastadora que resulta na ausência parcial ou completa dos ossos do crânio, deixando o cérebro desprotegido e exposto. Esta condição é causada por uma falha no desenvolvimento embrionário e está associada a um prognóstico extremamente desfavorável (Know et al., 1991; Bacha et al., 2017; Silva et al., 2020; Szkodziak et al., 2020).

Sendo assim, a anatomia do crânio dos cães é uma combinação de ossos que trabalham em conjunto para proteger estruturas vitais e permitir uma ampla gama de funções sensoriais e motoras, mas quando ausentes ou malformadas tais estruturas não exercem suas funções de maneira adequada, resultando em diversas complicações, inclusive podendo culminar em óbito. A compreensão da anatomia normal do crânio de cães é fundamental para médicos veterinários e profissionais de saúde animal no diagnóstico e tratamento de diversas condições clínicas, tais como as descritas aqui. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho é descrever a anatomia do crânio canino, além de apresentar as alterações anatômicas e clínicas das principais malformações cranianas nesta espécie.

## 2. Metodologia

Este trabalho consiste em uma revisão narrativa de literatura (Rother, 2007; Prodanov & Freitas, 2013; Mattos, 2015; Pereira et al., 2018; Almeida, 2021) sobre as malformações cranianas em cães. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, utilizando as seguintes palavras-chave: "malformações ósseas", "cães", "neurocrânio", "viscerocrânio", "braquicefalia", "fenda palatina" e "acrania", sem restrição de data de publicação.

Os critérios de inclusão foram: (1) publicações que abordassem as principais malformações cranianas de cães, incluindo braquicefalia, fenda palatina e acrania; (2) estudos que descrevessem a anatomia, fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e prevenção dessas condições; e (3) trabalhos com embasamento científico, provenientes de fontes confiáveis. Foram excluídos artigos que não atendessem aos critérios de inclusão ou que apresentassem informações redundantes. Após a seleção dos estudos, foi realizada uma leitura crítica e análise do conteúdo, buscando sintetizar as informações mais relevantes sobre o tema.

## 3. Resultados e Discussão

A anatomia do crânio dos cães é uma estrutura complexa e multifuncional que protege o cérebro, os órgãos sensoriais e serve como ponto de ancoragem para os músculos da mastigação e da expressão facial. O crânio canino pode ser dividido em duas partes principais: o neurocrânio e o viscerocrânio, também conhecido como esqueleto facial (Dyce et al., 2019; Singh, 2019; König & Liebich, 2021).

O neurocrânio é a porção do crânio que envolve e protege o cérebro. Ele é composto por vários ossos que se fundem durante o desenvolvimento do cão. O osso frontal forma a parte anterior do crânio e a porção superior das órbitas oculares. O osso parietal está localizado na parte superior e lateral do crânio, contribuindo para a formação da calota craniana. O osso occipital situa-se na parte posterior do crânio e contém o forame magno, através do qual a medula espinhal se conecta ao cérebro. O osso temporal, localizado nas laterais do crânio, contém a cavidade do ouvido médio e interno. O osso esfenoide forma a base do crânio e contribui para a estrutura das órbitas oculares, enquanto o osso etmoide, localizado na base do crânio entre as órbitas, contribui para a formação da cavidade nasal (Dyce et al., 2019; König & Liebich, 2021).

O viscerocrânio, ou esqueleto facial, é a porção do crânio que forma a estrutura da face e abriga os órgãos sensoriais, como os olhos, o nariz e a boca. Ele é composto por vários ossos. A maxila forma a parte superior da mandíbula e contém os dentes superiores, enquanto a mandíbula, o único osso móvel do crânio, forma a parte inferior da mandíbula e contém os dentes inferiores. O osso nasal forma a ponte do nariz, e o osso zigomático, também conhecido como osso malar, forma a

proeminência das bochechas e contribui para a órbita ocular. O osso lacrimal é um pequeno osso localizado na parte medial da órbita ocular, próximo ao ducto lacrimal. O osso palatino forma a parte posterior do palato duro, e o vômer forma a parte inferior do septo nasal. As conchas nasais, ou cornetos, são estruturas ósseas dentro da cavidade nasal que ajudam a filtrar e umidificar o ar inalado (Singh, 2019; König & Liebich, 2021).

As malformações cranianas em cães são anomalias congênitas que afetam a estrutura e a forma do crânio, resultando em uma variedade de problemas de saúde que podem impactar significativamente a qualidade de vida do animal. Essas malformações podem envolver alterações no desenvolvimento ósseo, na formação das suturas cranianas ou na configuração das cavidades internas do crânio, como as órbitas oculares e as cavidades nasais. As causas dessas anomalias são multifatoriais, incluindo fatores genéticos, ambientais e nutricionais durante a gestação. Dependendo da gravidade e da localização da malformação, os cães podem apresentar uma gama de sintomas, desde dificuldades respiratórias e alimentares até problemas neurológicos e de desenvolvimento. A identificação precoce e o manejo adequado dessas condições são cruciais para melhorar o prognóstico e a qualidade de vida dos cães afetados. Dentre essas anomalias cranianas, destacam-se a braquicefalia e a fenda palatina pela frequência e a acrania pela gravidade (Cunningham, 2014; Feitosa, 2014; Dyce et al., 2019; Singh, 2019; Fossum, 2021; König & Liebich, 2021; Ettinger et al., 2023; Jericó et al., 2023).

Os cães braquicefálicos, caracterizados por possuírem crânios achatados e faces encurtadas, apresentam diversas alterações ósseas que influenciam significativamente sua anatomia e fisiologia. Essas modificações são resultado de uma seleção artificial intensa, visando características estéticas específicas, mas que frequentemente acarretam problemas de saúde (Sandoe et al., 2017; Fecava & FVE, 2018; Yordi et al., 2019; Fossum, 2021; Ettinger et al., 2023; Jericó et al., 2023).

Uma das principais alterações ósseas observadas nos cães braquicefálicos é a redução do comprimento do crânio, especialmente na região facial. Essa redução resulta em uma face achatada e um focinho curto, o que pode levar a uma série de complicações respiratórias. A diminuição do comprimento dos ossos nasais e maxilares contribui para a formação de narinas estenóticas, ou seja, narinas estreitas, que dificultam a passagem do ar. Além disso, a compactação das estruturas ósseas pode causar a obstrução das vias aéreas superiores, exacerbando problemas respiratórios (Kennel club, 2011; Felska-Braszczyk & Seremak, 2021).

Outra alteração significativa é a modificação da cavidade nasal. Nos cães braquicefálicos, a cavidade nasal é comprimida e as conchas nasais, ou cornetos, são frequentemente mais volumosas e convolutas. Essa conformação anômala pode obstruir ainda mais o fluxo de ar, dificultando a respiração e aumentando a resistência nas vias aéreas. A combinação dessas alterações pode levar ao desenvolvimento da síndrome braquicefálica, uma condição que engloba uma série de problemas respiratórios crônicos (Meola, 2013; O'Neil et al., 2021).

Além das alterações nas estruturas nasais, os cães braquicefálicos também apresentam modificações na mandíbula. A mandíbula inferior tende a ser proporcionalmente mais longa em relação à maxila superior, resultando em prognatismo mandibular. Essa discrepância entre as mandíbulas pode causar problemas de oclusão dentária, dificultando a mastigação e predispondo a problemas dentários, como o acúmulo de tártaro e doenças periodontais. As alterações ósseas nos cães braquicefálicos também afetam a estrutura da base do crânio. A base do crânio é frequentemente mais curta e ampla, o que pode levar a uma compressão das estruturas neurológicas e vasculares. Essa conformação pode predispor os cães a condições como a hidrocefalia, onde há um acúmulo excessivo de líquido cefalorraquidiano nos ventrículos cerebrais, causando pressão intracraniana aumentada (Cunningham, 2014; Feitosa, 2014; Dyce et al., 2019; Singh, 2019; Schimidt & Ondreka, 2019; König & Liebich, 2021).

Os cães que apresentam fenda palatina sofrem de uma malformação congênita que afeta a estrutura óssea do palato, resultando em uma comunicação anômala entre a cavidade oral e a cavidade nasal. Esta condição pode envolver tanto o palato duro quanto o palato mole, e suas implicações anatômicas e funcionais são significativas. Ocorre devido a uma falha no

fechamento dos processos palatinos durante o desenvolvimento embrionário. Em um cão normal, os processos palatinos se fundem para formar uma barreira contínua que separa a cavidade oral da cavidade nasal. No entanto, em cães com fenda palatina, essa fusão é incompleta, resultando em uma abertura que pode variar em tamanho e localização. Essa abertura pode ser unilateral ou bilateral e pode afetar apenas o palato mole, apenas o palato duro, ou ambos (Wiggs & Lobprise, 1997; Dutra, 2008; Mcgeady et al., 2017).

Anatomicamente, a fenda palatina no palato duro envolve uma separação dos ossos maxilares e palatinos. Esses ossos, que normalmente se fundem para formar o teto da boca, permanecem separados, criando uma abertura que se estende desde a parte anterior do palato até a região posterior. A extensão e a localização da fenda podem variar, mas a presença dessa abertura compromete a integridade estrutural do palato e a função de separação entre as cavidades oral e nasal. Quando a fenda palatina envolve o palato mole, a abertura ocorre na parte posterior do palato, onde o tecido mole deveria formar uma barreira contínua. O palato mole é responsável por fechar a passagem nasal durante a deglutição, evitando que alimentos e líquidos entrem na cavidade nasal. A presença de uma fenda nesta região compromete essa função, resultando em dificuldades significativas na alimentação e predispondo o cão a aspirações e infecções respiratórias (Jones et al., 2000; Hette & Rahal, 2004; Lee et al., 2006; Fossum, 2021; König & Liebich, 2021; Ettinger et al., 2023; Jericó et al., 2023).

As implicações funcionais das alterações ósseas associadas à fenda palatina são numerosas. A comunicação anômala entre a cavidade oral e a cavidade nasal permite que alimentos e líquidos passem para a cavidade nasal, causando regurgitação nasal, rinite crônica e, em casos graves, pneumonia por aspiração. Além disso, a presença de uma fenda palatina pode interferir na capacidade do cão de criar uma pressão negativa adequada para a sucção, dificultando a alimentação, especialmente em filhotes (Hette & Rahal, 2004; Chaves, 2011).

O tratamento da fenda palatina geralmente envolve intervenção cirúrgica para fechar a abertura e restaurar a separação entre as cavidades oral e nasal. A cirurgia pode ser complexa, dependendo da extensão e da localização da fenda, e pode requerer múltiplos procedimentos para alcançar um resultado funcional satisfatório. O manejo pós-operatório é crucial para garantir a cicatrização adequada e minimizar complicações (Harvey & Emily, 1993; Robertson, 1993; Gioso, 2003).

A acrania é uma malformação congênita rara e grave, caracterizada pela ausência parcial ou completa dos ossos do crânio, resultando em uma exposição direta do tecido cerebral. Esta condição é uma anomalia do desenvolvimento embrionário que ocorre durante as primeiras semanas de gestação, quando os processos de formação e ossificação do crânio são interrompidos ou falham em se completar adequadamente (Know et al., 1991; Bacha et al., 2017).

Anatomicamente, a acrania envolve a ausência dos ossos que normalmente compõem a calvária, a parte superior do crânio que protege o cérebro. Esses ossos incluem o frontal, os parietais e o occipital. A ausência desses ossos deixa o cérebro desprotegido e exposto, o que pode levar a danos cerebrais significativos devido à falta de uma barreira física contra traumas mecânicos e infecções. Além disso, a ausência da calvária compromete a integridade estrutural do crânio, resultando em uma deformidade craniofacial evidente (Bacha et al., 2017; Silva et al., 2020; Szkodziak et al., 2020).

A acrania é frequentemente associada a outras malformações congênitas, como a anencefalia, onde há uma ausência parcial ou total do cérebro. A combinação dessas condições resulta em um prognóstico extremamente desfavorável, pois a ausência de proteção óssea e a exposição do tecido cerebral são incompatíveis com a vida. Em muitos casos, a acrania é detectada durante o desenvolvimento fetal por meio de exames de imagem, como ultrassonografias, permitindo um diagnóstico precoce. Do ponto de vista embriológico, a acrania resulta de uma falha no fechamento do tubo neural, uma estrutura embrionária que dá origem ao sistema nervoso central. Durante o desenvolvimento normal, o tubo neural se fecha e se diferencia para formar o cérebro e a medula espinhal, enquanto os tecidos circundantes se desenvolvem para formar os ossos do crânio. Na acrania, esse processo é interrompido, resultando na ausência dos ossos cranianos e na exposição do tecido

cerebral (Bianca et al., 2005; Maranha et al., 2015; Froes & Gil, 2019; Fossum, 2021; Konig & Liebich, 2021; Ettinger et al., 2023; Jericó et al., 2023).

As implicações clínicas da acrania são severas. A ausência dos ossos cranianos não apenas expõe o cérebro a danos físicos, mas também compromete a função cerebral devido à falta de suporte e proteção. Além disso, a exposição do tecido cerebral aumenta o risco de infecções e outras complicações neurológicas. Em casos em que a acrania é diagnosticada em filhotes, a condição é geralmente considerada incompatível com a vida e, caso o animal já não nasça morto, a eutanásia pode ser recomendada para evitar sofrimento prolongado (Know et al., 1991; Bianca et al., 2005; Maranha et al., 2015; Froes & Gil, 2019; Bacha et al., 2017; Silva et al., 2020; Szkodziak et al., 2020).

#### 4. Conclusão

Em conclusão, a revisão das malformações cranianas em cães, com ênfase na braquicefalia, fenda palatina e acrania, revela a complexidade e a gravidade dessas condições congênitas. A braquicefalia, caracterizada por um crânio encurtado e achatado, resulta em uma série de complicações respiratórias e dentárias que afetam significativamente a qualidade de vida dos cães afetados. A fenda palatina, por sua vez, envolve uma falha na fusão dos processos palatinos, criando uma comunicação anômala entre as cavidades oral e nasal, o que compromete a alimentação e predispõe a infecções respiratórias. A acrania, a mais severa das condições discutidas, é marcada pela ausência parcial ou completa dos ossos do crânio, expondo o tecido cerebral e resultando em um prognóstico extremamente desfavorável. A compreensão detalhada da anatomia normal e dessas malformações é essencial para o diagnóstico precoce, o manejo clínico adequado e a implementação de estratégias de prevenção e tratamento que possam melhorar a saúde e o bem-estar dos cães afetados.

Para trabalhos futuros, sugere-se investigar a genética dessas malformações, desenvolver técnicas cirúrgicas inovadoras, avaliar a eficácia de tratamentos preventivos, e realizar estudos longitudinais sobre a qualidade de vida dos cães afetados, além de promover campanhas de conscientização sobre a importância da criação responsável e do manejo adequado dessas condições.

#### Referências

- Almeida, I. D. (2021). *Metodologia do trabalho científico*. Ed. UFPE.
- Bacha, R., Gilani, S. A., & Manzoor, I. (2017). Sonographic transformation of acrania to anencephaly. *Donald School Journal of Ultrasound in Obstetric and Gynecology*, 11(3), 189-196. [http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10009\\_1522](http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10009_1522).
- Bianca, S., Ingegnesi, C., Auditore, S., Reale, A., Galasso, M. G., Bartoloni, G., Arancio, A., & Ettore, G. (2005). Prenatal and postnatal findings of acrania. *Archives of gynecology and obstetrics*, 271(3), 256–258. <https://doi.org/10.1007/s00404-004-0621-2>.
- Chaves, M. S. (2011). *Neonatologia em cães e gatos: Aspectos relevantes da fisiologia e patologia-revisão de literatura e relato de caso de Diprosopo Tetraoftalmo*. (Monografia de Especialização em Residência Médico Veterinária). Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte.
- Cunningham, J. G. (2014). *Tratado de fisiologia veterinária* (3a ed., Cap. 39). Guanabara Koogan.
- Dutra, A. T. (2008) *Defeitos palatinos congênitos*. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais) - Universidade Castelo Branco, São José do Rio Preto, 23p.
- Dyce, K. M.; Sack, W. O. & Wensing, C. J. G. (2019). *Textbook of veterinary anatomy*. (5a ed.). Saunders Elsevier.
- Ettinger, S. J., Feldman, E. & Côté, E. (2023). *Tratado de medicina interna veterinária – Doenças do cão e do gato*. (8a ed.). Guanabara Koogan.
- Fecava - Federation of European Companion Animal Veterinary Associations & Federation of Veterinarians of Europe – FVE (2018). Position Paper On Breeding Healthy dogs: the effect of selective breeding on the health and welfare of dogs ‘Health and welfare should go before looks, vets urge’. [http://www.evssar.org/wp-content/uploads/2018/08/2018\\_06\\_Extreme\\_breeding\\_adopted.pdf](http://www.evssar.org/wp-content/uploads/2018/08/2018_06_Extreme_breeding_adopted.pdf)
- Feitosa, F. L. F. (2014). Semiologia do sistema reprodutor masculino. In Júnior, A. M., *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico* (pp.400-401). SP: Rocca.

- Felska-Błaszczak L., & Seremak B. (2021). Negative Health Changes In Brachycephalic Dogs Resulting From Breeding Pressure – A Review. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 48(1), 15–28. [https://rnz.iz.edu.pl/files/RNZ\\_2021\\_48\\_1\\_art02\\_en.pdf](https://rnz.iz.edu.pl/files/RNZ_2021_48_1_art02_en.pdf)
- Fossum, T.W. (2021). *Cirurgia de pequenos animais*. (5a ed), Elsevier, (pp.15-84).
- Froes, T.R., & Gil, E.M.U. (2019). Avanços da ultrassonografia gestacional em cadelas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 43(2), 248-260.
- Gioso, M. A. (2001). *Odontologia veterinária para o clínico de pequenos animais*. FMVZ/USP.
- Harvey, C. E. & Emily, P. P. Oral surgery. In: Harvey, C. E.; Emily, P. P. (1993) *Small animal dentistry*. Mosby, (pp. 312-377).
- Hette, K., & Rahal, S. C. (2003). Defeitos congênitos do palato em cães. Relato de três casos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40(supl.), 227-227. <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v40isupl.p227-227>
- Jericó, M.M., Andrade Neto, J. P. & Kogika, M.M. (2023) *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. (2a ed.). Guanabara Koogan.
- Jones, T. C., Hunt, R. D. & King, N. W. (2000). *Sistema digestivo. Patologia veterinária. (6a ed) Manole*. 23 (pp. 1063-1130).
- Kennel Club (2019). *Tackling health and welfare issues in brachycephalic dogs*. The Kennel Club. Disponível em: <https://www.thekennelclub.org.uk/health-and-dog-care/what-we-do-for-dog-health/brachycephalic-dogs/>.
- König, H. E., & Liebich, H. G. (2021). *Veterinary anatomy of domestic mammals: Textbook and colour atlas* (7th ed.). Thieme.
- Lee, J., Kim, Y., Kim, M., Lee, J., Choi, J., Yeom, D., Park, J. & Hong, S. (2006). Application of a temporary palatal prosthesis in a puppy suffering from cleftpalate. *Journal of Veterinary Science*, 7(1), 93-95 <https://doi.org/10.4142/jvs.2006.7.1.93>
- Maranha, L.A., Augusto, L.P., Zanine, S.C., & Araújo, J.C. Acrania e outras falhas na formação dos ossos do crânio: Uma revisão da literatura. *Jornal Brasileiro de Neurocirurgia*, 23(3), 217-221 <https://doi.org/10.22290/jbnc.v23i3.1185>
- Mattos, P. C. (2015). *Tipos de revisão de literatura*. Unesp, 1-9. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>
- McGeady, T. A., Quinn P. J., FitzPatrick, E. S., Ryan, M. T., Kilroy, D. & Lonergan, P. (2017). *Veterinary embryology*. (2a ed.), (pp. 379)
- Meola S. D. (2013). Brachycephalic Airway Syndrome. *Topics in Companion Animal Medicine*, (3), 91–96 <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2013.06.004>
- O'Neill D. G., Packer R. M. A., Francis, P., Church, D.B., Brodbelt, D.C. & Pegram, C. (2021). French Bulldogs differtoother dogs in the UK in propensity for many common disorders: a Vet Compass study. *Canine Medicine and Genetics*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40575-021-00112-3>.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM.
- Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. (2a ed.), Ed. Feevale.
- Robertson, J. J. The palate. Bojrab, M. J., Smeak, D. D., & Bloomberg, M. S. (1993). *Disease mechanisms in small animal surgery* (2nd ed). Lea & Febiger. (pp.191-194).
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta paulista de enfermagem*, 20 (2). <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>.
- Sandøe, P., Kondrup, S. V., Bennett, P. C., Forkman, B., Meyer, I., Proschowsky, H. F., Serpell, J. A., & Lund, T. B. (2017). Why do people buy dogs with potential welfare problems related to extreme conformation and inherited disease? A representative study of Danish owners of four small dog breeds. *PLoS one*, 12(2), e0172091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172091>.
- Schmidt, M., & Ondreka, N. (2019). Hydrocephalus in Animals Pediatric Hydrocephalus. *Springer*, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27250-4\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27250-4_36).
- Silva, L. M. C., Gonçalves, H. P., dos Santos, T. C., de Castro, C. C, Fernandes, C. G, Grecco, F. B, Varela Junior, A. S., & Corcini, C. D. (2020). Meroanencefalia em um neonato de ponteiro inglês. *Acta Scientiae Veterinariae*, 48. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.99455>.
- Singh, B. (2019). *Tratado de Anatomia Veterinária*. Rio de Janeiro: Grupo GEN.
- Szkodziak, P., Krzyżanowski, J., Krzyżanowski, A., Szkodziak, F., Woźniak, S., Czuczwar, P., Kwaśniewska, A., & Paszkowski, T. (2020). The role of the "beret" sign and other markers in ultrasound diagnostic of the acrania-exencephaly-anencephaly sequence stages. *Archives of gynecology and obstetrics*, 302(3), 619–628. <https://doi.org/10.1007/s00404-020-05650-y>
- Wiggs, R. B., & Lobprise, H. B. (1997). *Veterinary Dentistry: principles and practice*. Lippincott-Raven Publishers. (pp. 167-185), Wiley-Blackwell.
- Yordy, J., Kraus, C., Hayward, J. J., White, M. E., Shannon, L. M., Creevy, K. E., Promislow, D. E. L., & Boyko, A. R. (2020). Body size, inbreeding, and lifespan in domestic dogs. *Conservation genetics*, 21(1), 137–148. <https://doi.org/10.1007/s10592-019-01240-x>.