

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E SAÚDE ANIMAL

Ediane Freitas Rocha

Estudo do crânio de ovinos: anatomia normal e patológica

Patos/PB  
2022

Ediane Freitas Rocha

Estudo do crânio de ovinos: anatomia normal e patológica

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ciência e Saúde Animal.

Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes  
**Orientador**

Prof. Dr. Glauco José Nogueira de Galiza  
**Coorientador**

Patos/PB  
2022

R672e

Rocha, Ediane Freitas.

Estudo do crânio de ovinos: anatomia normal e patológica / Ediane Freitas Rocha. – Patos, 2022.

84 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Ciência e Saúde Animal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2022.

"Orientação: Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes, Prof. Dr. Glauco José Nogueira de Galiza".

Referências.

1. Ovinos – Anatomia Radiográfica e Tomográfica. 2. Morfologia - Ovinos. 3. Raio X. 4. Tomografia Computadorizada. 5. Ruminantes. I. Menezes, Danilo José Ayres de. II. Galiza, Glauco José Nogueira de. III. Título.

CDU 636.32/.38:591.4(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
POS-GRADUACAO EM CIENCIA E SAUDE ANIMAL  
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

## FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

**EDIANE FREITAS ROCHA**

### ESTUDO DO CRÂNIO DE OVINOS: ANATOMIA NORMAL E PATOLÓGICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal como pré-requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência e Saúde Animal.

Aprovada em: 16/02/2022

#### BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes (Orientador - UFRN)  
Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto (Examinador Interno - PPGCSA/UFCG)  
Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra (Examinador Interno - PPGCSA/UFCG)  
Profa. Dra. Tatiane Rodrigues da Silva (Examinadora Externa - UFCG)  
Prof. Dr. Antônio Chaves de Assis Neto (Examinador Externo - USP)

 Documento assinado eletronicamente por **DANILO JOSE AYRES DE MENEZES, Usuário Externo**, em 16/02/2022, às 17:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

 Documento assinado eletronicamente por **Antonio Chaves de Assis Neto, Usuário Externo**, em 16/02/2022, às 17:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

 Documento assinado eletronicamente por **ELDINE GOMES DE MIRANDA NETO, COORDENADOR(A)**, em 16/02/2022, às 17:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

 Documento assinado eletronicamente por **LEILSON ROCHA BEZERRA, PROFESSOR**, em 16/02/2022, às 17:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

 Documento assinado eletronicamente por **TATIANE RODRIGUES DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/02/2022, às 09:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

 A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **2120557** e o código CRC **896C0AD4**.

---

**Referência:** Processo nº 23096.080617/2021-17

SEI nº 2120557

**Dedico este trabalho:**

**Aos meus pais, Figueirêdo e Conceição, meus exemplos de seres humanos e referencial de força e garra.**

**Ao meu irmão, Eduardo, meu grande amigo e parceiro de sempre.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar meu caminho me dando saúde e discernimento para seguir aquilo que Ele me pede. A Nossa Senhora da Guia por interceder em todos os momentos, sendo amparo e refúgio.

Aos meus familiares, que mesmo distante sempre me apoiaram e acreditaram em mim.

Ao meu orientador Prof. Danilo, quem primeiro me deu a oportunidade de adentrar na área da pesquisa desde a iniciação científica. Eu aprendi e cresci, como profissional e pessoa, com cada ensinamento. Serei sempre grata.

Ao meu coorientador Prof. Glauco, pela disponibilidade em ajudar no desenvolvimento da pesquisa. Obrigada pela atenção e por todos ensinamentos.

Ao Prof. Sérgio Ricardo, por toda ajuda no trabalho e pelo apoio enquanto assumi a disciplina de Diagnóstico por Imagem e aos residentes do setor de Imagem do Hospital Veterinário-UFCG, Hugo e Marcelo, por todas as trocas.

Ao Prof. Edmilson Lúcio, Prof<sup>a</sup>. Estela Antas, Prof. Pedro Isidro, Prof<sup>a</sup>. Tatiane Rodrigues, Prof. Eldinê Gomes, Prof. Gil, Daniel de Lelis e Jéssica Andrade por toda contribuição ao longo do trabalho seja conseguindo os animais para a pesquisa, auxiliando com dicas e sugestões ou ajudando de alguma maneira.

A equipe de trabalho, Emanuel, Edson, Lylian e Hugo, fizeram toda a diferença na execução da pesquisa. Obrigada por todo empenho e compromisso. A amizade de vocês foram meus maiores presentes.

Aos amigos. Ramon, Leiliane, Cainã e Rossandra, que mesmo distantes se fizeram presentes e sempre disponíveis a ajudar quando precisei. Julie e Renato, pelo apoio de sempre e por todos os momentos partilhados tornando os dias mais leves.

A todos amigos do Ligamorfa, por todos os bons momentos de aprendizado e de descontração partilhados e pela ajuda sempre que precisei.

A todos os docentes, funcionários e pós-graduandos do PPGMV, que sempre se mostraram disponíveis a ajudar.

A toda equipe do Matadouro Público de Patos-PB e do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró-AFIM que contribuíram para o desenvolvimento do estudo.

Ao Dr. Marcius Klem e a equipe do IRV, por todo apoio para que a pesquisa fosse realizada.

A Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

## **ORAÇÃO DA MEDALHA DE SÃO BENTO**

A Cruz sagrada seja a minha Luz.

Não seja o Dragão meu guia.

Retira-te Satanás!

Nunca me aconselhes coisas vãs.

É mal o que tu me ofereces.

Bebe tu mesmo do teu veneno!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	09
ABSTRACT .....	10
INTRODUÇÃO GERAL .....	19
REFERÊNCIAS .....	21
CAPÍTULO I .....	23
Anatomia aplicada ao diagnóstico por imagem do neurocrânio de ovinos Santa Inês.....	23
Resumo .....	24
Abstract.....	25
Resumen.....	25
1. Introdução .....	26
2. Metodologia .....	27
3. Resultados .....	32
4. Discussão .....	40
5. Conclusão.....	43
Referências.....	44
CAPÍTULO II.....	47
Anatomia aplicada ao diagnóstico por imagem do viscerocrânio de ovinos Santa Inês .....	47
Resumo .....	48
Abstract.....	49
Introdução .....	50
Materiais e Métodos.....	51
Resultados .....	55
Discussão .....	65
Conclusão.....	68
Referências.....	68
CAPÍTULO III .....	71
Cisto Odontogênico em Ovinos.....	71
Resumo .....	72
Abstract.....	73
Introdução .....	73
Material e métodos.....	74
Resultados .....	75
Discussão .....	80

Conclusão.....	82
Referências.....	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	84

## RESUMO

Foram conduzidos dois estudos para descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do neurocrânio e viscerocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica. Estabeleceram-se medidas craniométricas da espécie e determinaram-se a partir da estereologia o volume e densidade de volume da cabeça e de estruturas importantes que a compõe. Em um terceiro trabalho, descreveram-se os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de cisto odontogênico em rebanho de ovinos. Um total de 32 ovinos adultos foram utilizados, sendo 18 crânios macerados para a análise macroscópica, doze animais para os exames de raio X e dois para exame tomográfico. Os animais foram sedados durante os exames de raio X e anestesiados para os exames tomográficos. Os ossos do neurocrânio e viscerocrânio foram documentados com câmera fotográfica digital e as estruturas descritas com base na *Nomina Anatomica Veterinaria*. Imagens radiográficas e tomográficas foram analisadas através de softwares específicos, identificando as estruturas ósseas. Quanto ao primeiro estudo, a morfologia geral do neurocrânio de ovinos Santa Inês seguiu o padrão da espécie. Observou-se espessura óssea aumentada para proteção do cérebro, principalmente na parte dorsal do osso parietal. Identificaram-se estruturas importantes através das imagens de raio X e com maior precisão, estruturas como o contorno do forame magno, os côndilos occipitais e os processos paracondilares, através da tomografia computadorizada. As medidas craniométricas obtidas foram compatíveis com o encontrado para a espécie em outros trabalhos. No segundo trabalho, as imagens radiográficas e de tomografia do viscerocrânio mostraram estruturas ósseas nítidas para a identificação. Foram demonstradas projeções oblíquas com boca aberta para visibilizar região de maxila, mandíbula, dentes e raízes dentárias, o que possibilitará a identificação de lesões nas regiões acometidas. A nitidez das imagens radiográficas e tomográficas da cavidade nasal e seios paranasais, mostrou ser possível a identificação imediata de qualquer afecção nessas regiões. Os dados estereológicos de volume e densidade de volume normais em ovinos Santa Inês permite utilizá-los como referência para detectar alterações nessa espécie a partir de imagens tomográficas. No terceiro trabalho, coletaram-se amostras para o cultivo microbiológico de cinco animais, em dois ovinos foram realizados exames radiológicos e um animal foi necropsiado. O rebanho apresentou queixa clínica de aumento de volume nas regiões mandibulares e maxilares. No animal necropsiado observou-se aumento de volume na hemimandíbula esquerda e orifício fistuloso na hemimandíbula direita. Os fragmentos mandibulares revelaram áreas císticas revestidas por epitélio pavimentoso estratificado queratinizado. No exame radiológico observou-se lesão radioluscente, expansiva e unilocular, localizada na hemimandíbula esquerda, com perda da delimitação da cortical óssea mandibular. Na hemimandíbula direita identificou-se área circular radioluscente com lise óssea e reabsorção e diminuição da densidade óssea mandibular na região ventral aos dentes molares. Conclui-se que o conhecimento sobre os dados anatômicos e de imagem detalhados do neurocrânio e viscerocrânio de ovinos e os parâmetros craniométricos e estereológicos da cabeça de ovinos poderá contribuir na execução de procedimentos clínico-cirúrgicos, anestésias regionais em pequenos ruminantes e para futuros estudos experimentais e ainda, cisto odontogênico, mesmo considerado raro, deve ser incluso em diagnóstico diferencial de afecções da cavidade oral de ovinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Morfologia, ruminantes; raio X; tomografia computadorizada.

## ABSTRACT

Two studies were conducted to describe the radiographic and tomographic anatomy of the neurocranium and viscerocranium of Santa Inês sheep associated with macroscopic anatomy. Craniometric measurements of the species were established and the volume and density of the head and important structures that compose it were determined through stereology. And, a third work, described the epidemiological, clinical and pathological aspects of an odontogenic cyst in a sheep herd. A total of 32 adult sheep were used, being 18 skulls macerated for macroscopic analysis, twelve animals for x-ray exams and two for tomographic exams. The animals were sedated during the x-ray exams and anesthetized for the tomographic exams. The bones of the neurocranium and viscerocranium were documented with a digital camera and the structures described based on the *Nomina Anatomica Veterinaria*. Radiographic and tomographic images were analyzed using specific software, identifying the bone structures. As for the first study, the general morphology of the Santa Inês sheep neurocranium follows the pattern of the species. Increased bone thickness was observed to protect the brain, especially in the dorsal part of the parietal bone. Important structures were identified through X-ray images and, with greater precision, structures such as the outline of the foramen magnum, the occipital condyles and the paracondylar processes, through computed tomography. The craniometric measurements obtained were compatible with what was found for the species in other studies. In the second study, radiographic and tomographic images of the viscerocranium showed clear bone structures for identification. Oblique projections with an open mouth were demonstrated to visualize the region of the maxilla, mandible, teeth and dental roots, which will enable the identification of lesions in the affected regions. The sharpness of the radiographic and tomographic images of the nasal cavity and paranasal sinuses showed that it is possible to immediately identify any affection in these regions. The stereological data of normal volume and volume density in Santa Inês sheep allows us to use them as a reference to detect alterations in this species from tomographic images. In the third study, samples were collected for microbiological culture from five animals, radiological examinations were performed on two sheep and necropsy was performed on one animal. The herd had a clinical complaint of swelling in the mandibular and maxillary regions. In the necropsied animal, an increase in volume was observed in the left hemimandible and a fistulous orifice in the right hemimandible. The mandibular fragments revealed cystic areas covered by keratinized stratified squamous epithelium. The radiological examination revealed a radiolucent, expansive and unilocular lesion, located in the left hemimandible, with loss of delimitation of the mandibular cortical bone. In the right hemimandible, a radiolucent circular area was identified with bone lysis and resorption and decreased mandibular bone density in the ventral region of the molar teeth. It is concluded that the knowledge about the detailed anatomical and imaging data of the neurocranium and viscerocranium of sheep and the craniometric and stereological parameters of the head of sheep may contribute to the execution of clinical-surgical procedures, regional anesthesia in small ruminants and for future experimental studies and also, odontogenic cyst, even considered rare, must be included in the differential diagnosis of affections of the oral cavity of sheep.

**KEY-WORDS:** Morphology, ruminants; X-ray; computed tomography.

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

### CAPÍTULO I

	<b>Página</b>
<b>QUADRO 1:</b> Definição de pontos antropométricos usados para medidas do crânio.....	30
<b>TABELA 1:</b> Medidas craniométricas de ovinos Santa Inês.....	40

## CAPÍTULO II

	<b>Página</b>
<b>TABELA 1:</b> Volume total da cabeça, seio frontal, globo ocular e bula timpânica em ovinos Santa Inês macho e fêmea.....	64
<b>TABELA 2:</b> Valores percentuais do seio frontal, globo ocular e bula timpânica sobre o volume total da cabeça de ovinos macho e fêmea.....	65

### CAPÍTULO III

	<b>Página</b>
<b>TABELA 1:</b> Resultados dos exames microbiológicos de ovinos com aumento de volume mandibular.....	77

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

	<b>Página</b>
<b>FIGURA 1</b> Posicionamento para execução das projeções radiográficas de crânio de ovinos. Lateral (A) e dorsoventral (B).....	29
<b>FIGURA 2:</b> Radiografia dorsoventral de crânio de ovino Santa Inês. Pontos antropométricos e mensurações. <b>P</b> (próstio), <b>N</b> (násio), <b>Z</b> (zígio), <b>E</b> (eurio), <b>B</b> (básio), <b>I</b> (ínio), <b>a</b> (comprimento do crânio), <b>b</b> (comprimento da base do crânio), <b>c</b> (comprimento do viscerocrânio), <b>d</b> (comprimento do neurocrânio), <b>e</b> (largura máxima do zigomático) e <b>f</b> (largura máxima do neurocrânio).....	31
<b>FIGURA 3:</b> Radiografia Lateral de crânio de ovino Santa Inês. Pontos antropométricos e mensurações. <b>PO</b> (pogónio), <b>i</b> (comprimento da mandíbula), <b>g</b> (altura da órbita), <b>h</b> (largura da órbita).....	31
<b>FIGURA 4:</b> Neurocrânio de Ovino Santa Inês. <b>(A) Vista lateral:</b> 1 Osso frontal; 2 Forame supraorbital; 3 Forame etmoidal; 4 Bulla lacrimal; 5 Canal óptico; 6 Borda caudal da órbita; 7 Linha temporal; 8 Osso temporal; 9 Protuberância occipital externa; 10 Linha nugal; 11 Osso temporal; 12 Crista temporal; 13 Processo mastoide do osso temporal; 14 Meato acústico externo; 15 Cêndilo occipital; 16 Processo paracondilar. <b>(B) Corte sagital:</b> 1 Osso occipital; 2 Canal condilar; 3 Canal do nervo hipoglosso; 4 Processo paracondila; 5 Forame jugular; 6 Tubérculo muscular; 7 Corpo do osso basisfenóide; 8 Dorso da sela turca; 9 Forame oval; 10 Fossa hipofisária; 11 Corpo do osso pré-esfenóide; 12 Canal óptico; 13 Seio frontal; 14 Osso frontal; 15 Osso parietal; 16 Osso interparietal; 17 Canal condilar; 18 Parte petrosa do osso temporal; 19 Meato acústico externo; <b>(C) Vista ventral:</b> 1 Forame esfenopalatino; 2 Osso pré-esfenóide; 3 Gancho pterigoide; 4 Arco zigomático; 5 Forame supraorbitário; 6 Processo muscular; 7 Osso basisfenóide; 8 Forame oval; 9 Tubérculo articular; 10 Meato acústico externo; 11 Forame jugular; 12 Parte basal do osso occipital; 13 Processo muscular; 14 Bula timpânica; 15 Canal condilar; 16 Cêndilo occipital; 17 Forame magno.....	33
<b>FIGURA 5:</b> Neurocrânio de Ovino Santa Inês. Região nugal: 1 Osso frontal; 2 Osso parietal; 3 Linha temporal (frontal); 4 Crista sagital externa (parietal); 5 Protuberância occipital externa; 6 Parte escamosa do osso occipital; 7 Arco zigomático; 8 Linha nugal; 9 Crista temporal; 10 Osso occipital; 11 Parte lateral do osso occipital; 12 Cêndilo do occipital; 13 Forame magno; 14 Parte basal do osso occipital; 15 Processo paracondilar.....	34

- FIGURA 6:** Imagem radiográfica (Projeção lateral de crânio de ovino). 1 Asa do atlas; 2 Cêndilo do occipital; 3 Processo paracondilar; 4 Meato acústico externo sobreposto a bula timpânica; 5 Dorso da sela turca; 6 Fossa hipofisária; 7 Canal óptico; 8 Borda caudal da órbita; 9 Forame supraorbital; 10 Lâmina crivosa; 11 Etmoturbinados; 12 Forame etmoidal; 13 Borda dorsal da órbita; 14 Seio frontal; 15 Osso frontal; 16 Parede lateral do neurocrânio; 17 Osso parietal; 18 Parte escamosa do osso occipital; 19 Protuberância occipital externa..... 35
- FIGURA 7:** Imagem radiográfica (Projeção Dorsoventral de crânio de ovino). 1 Forame vertebral; 2 Asa do atlas; 3 Margem do occipital; 4 Forame magno; 5 Cêndilo occipital; 6 Canal hipoglosso; 7 Parte basal do osso occipital; 8 Ponta do processo paracondilar; 9 Base do processo paracondilar; 10 Bula timpânica; 11 Osso parietal; 12 Meato acústico externo; 13 Processo muscular; 14 Forame oval; 15 Osso basisfenóide; 16 Estilo-hióideo; 17 Osso pré-esfenóide..... 36
- FIGURA 8:** Imagem TC (A) **Corte dorsal:** 1 Forame magno; 2 Forame oval. (B) **Corte sagital:** 1 Protuberância occipital externa; 2 Parte escamosa do osso occipital; 3 Osso parietal; 4 Osso frontal; 5 Seio frontal; 6 Parede lateral do neurocrânio; 7 Região de lâmina crivosa; 8 Forame óptico; 9 Fossa hipofisária; 10 Forame oval..... 37
- FIGURA 9:** Imagem TC. Reconstrução 3D. Vista lateral: 1 Cêndilo occipital; 2 Processo paracondilar; 3 Meato acústico externo; 4 Crista temporal; 5 Osso temporal; 6 Linha temporal; 7 Borda caudal da órbita; 8 Osso frontal; 9 Osso parietal; 10 Protuberância occipital externa..... 37

## CAPÍTULO II

	<b>Página</b>
<p><b>FIGURA 1</b> Posicionamento para execução das projeções radiográficas de crânio de ovinos. Lateral (A) e dorsoventral (B).....</p>	53
<p><b>FIGURA 2:</b> Posicionamento para execução das projeções radiográficas oblíquas com boca aberta de crânio de ovinos. Ventrolateral Direita 45° com boca aberta (A) e Dorsolateral Esquerda/Ventral Direita 45° com boca aberta (B).....</p>	53
<p><b>FIGURA 3:</b> Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. <b>(A) Vista lateral:</b> 1 Osso Incisivo; 2 Osso Maxila; 3 Osso Nasal; 4 Osso Lacrimal; 5 Osso Zigomático; 6 Fossa lacrimal; 7 Processo coronoide da mandíbula; 8 Hâmulo pterigoide; 9 Arco zigomático; 10 Incisura mandibular; 11 Processo condilar da mandíbula; 12 Ângulo da mandíbula; 13 Incisura dos vasos faciais; 14 Mandíbula; 15 Dentes molares; 16 Dentes pré-molares; 17 Túber facial; 18 Forame infraorbital; 19 Forame mental; 20 Dentes incisivos. <b>(B) Imagem radiográfica (Projeção lateral de viscerocrânio de ovino):</b> 1 Dentes incisivos; 2 Forame mental; 3 Diastema; 4 Dentes pré-molares; 5 Borda ventral da mandíbula; 6 Dentes molares; 7 Cartilagem do tireo-hióide; 8 Ângulo da mandíbula; 9 Epiglote; 10 Osso Estilo-hióide; 11 Borda caudal do ramo da mandíbula; 12 Canal alveolar inferior; 13 Palato mole; 14 Mandíbula; 15 Borda rostral da mandíbula; 16 Incisura mandibular; 17 Processo condilar da mandíbula; 18 Arco zigomático; 19 Borda ventral da órbita; 20 Ossos etmoturbinados; 21 Borda rostral da órbita; 22 Concha nasal média; 23 Osso nasal; 24 Meato nasal dorsal; 25 Concha nasal dorsal; 26 Meato nasal médio; 27 Concha nasal ventral; 28 Meato nasal ventral; 29 Dentes molares; 30 Dentes pré-molares; 31 Vômer; 32 Palato duro; 33 Osso incisivo; 34 Cartilagem lateral ventral; 35 Narina; 36 Cartilagem lateral ventral.....</p>	56
<p><b>FIGURA 4:</b> Viscerocrânio de ovino Santa Inês: Vista ventral: 1 Corpo do osso incisivo; 2 Fissura palatina; 3 Processo nasal do osso incisivo; 4 Processo palatino do osso incisivo; 5 Maxilar; 6 Túber facial; p2 Pré-molar 2; p3 Pré-molar 3; p4 Pré-molar 4; m1 Molar 1; m2 Molar 2; m3 Molar 3; 7 Forame palatino; 8 Osso palatino; 9 Coana; 10 Vômer; 11 Forame esfenopalatino.....</p>	57
<p><b>FIGURA 5:</b> Reconstrução 3D. Vista lateral de crânio de ovino Santa Inês: 1 Dentes incisivos; 2 Forame mental; 3 Mandíbula; 4 Ângulo da mandíbula; 5 Osso Estilo-hióide; 6 Processo condilar da mandíbula; 7 Incisura mandibular; 8 Arco zigomático; 9 Processo coronoide da mandíbula; 10 Osso zigomático; 11 Osso lacrimal; 12 Osso nasal; 13 Osso maxila; 14 Osso incisivo; 15 Forame infraorbital; 16 Túber facial; 17 Dentes pré-molares; 18 Dentes molares.....</p>	58

- FIGURA 6:** Imagem radiográfica (Projeção oblíqua ventrolateral Direita 45° com boca aberta): p2 Pré-molar superior 2; p3 Pré-molar superior 3; p4 Pré-molar superior 4; m1 Molar superior 1; m2 Molar superior 2; m3 Molar superior 3; 1 Raízes dos dentes molares; 2 Raízes dos dentes pré-molares..... 59
- FIGURA 7:** Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. (A) Vista ventral: 1 Sínfise mandibular; 2 Processo palatino do osso incisivo; 3 Mandíbula; 4 Túber facial; 5 Maxila; 6 Forame palatino; 7 Coanas; 8 Osso palatino; 9 Hâmulo pterigoideo; 10 Vômer; 11 Forame esfenopalatino; 12 Margem rostral da órbita; 13 Margem ventral da órbita. (B) Imagem radiográfica dorsoventral: 1 Dentes incisivos; 2 Osso incisivo; 3 Fissura palatina; 4 Dentes pré-molares; 5 Dentes molares; 6 Vômer e septo nasal; 7 Túber facial; 8 Palato duro e conchas; 9 Margem rostral da órbita; 10 Forame esfenopalatino; 11 Parte perpendicular do palato; 12 Extensão caudal do seio maxilar; 13 Margem ventral da órbita; 14 Nasofaringe; 15 Hâmulo pterigoideo; 16 Mandíbula; 17 Arco zigomático; 18 Ângulo da mandíbula; 19 Estilo-hióideo. (C) Imagem tomográfica da região ventral do crânio: 1 Dentes incisivos; 2 Maxila; 3 Mandíbula; 4 Túber facial; 5 Forame palatino; 6 Coanas; 7 Osso palatino; 8 Margem rostral da órbita; 9 Margem ventral da órbita; 10 Cerato-hioide; 11 Epi-hioide; 12 Basi-hioide; 13 Estilo-hioide; 14 Tiro-hioide..... 60
- FIGURA 8:** Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. (A) Corte sagital: 1 Processo palatino do osso incisivo; 2 Processo nasal do osso incisivo; 3 Osso nasal; 4 Meato nasal dorsal; 5 Concha nasal dorsal; 6 Concha nasal média; 7 Meato nasal médio; 8 Concha nasal ventral; 9 Seio maxilar e abertura maxilopalatina; 10 Etmoturbinados; 11 Meato nasal ventral; 12 Processo palatino maxilar; 13 Lâmina horizontal do osso palatino; 14 Lâmina perpendicular do osso palatino; 15 Forame esfenopalatino; 16 Osso pterigoideo; 17 Hâmulo pterigoideo; 18 Dentes molares; 19 Dentes pré-molares. (B) Imagem tomográfica em corte sagital: 1 Osso nasal; 2 Meato nasal dorsal; 3 Concha nasal dorsal; 4 Meato nasal médio; 5 Região de concha nasal média; 6 Concha nasal ventral; 7 Meato nasal ventral; 8 Seio palatino; 9 Mandíbula; (C) Imagem tomográfica em corte transversal: 1 Meato nasal dorsal; 2 Concha nasal dorsal; 3 Meato nasal médio; 4 Concha nasal ventral; 5 Septo nasal; 6 Meato nasal comum; 7 Meato nasal ventral..... 62
- FIGURA 9:** Imagem radiográfica (Projeção dorsolateral esquerda/ventral direita com boca aberta e cabeça inclinada a 45°): 1 Dentes incisivos; 2 Dentes pré-molares inferiores e raízes dentárias; 3 Dentes molares inferiores e raízes dentárias..... 64

### CAPÍTULO III

	<b>Página</b>
<b>FIGURA 1</b> Cisto odontogênico em ovinos. (A-B) Aumento de volume maxilar, (C) Aumento de volume mandibular (hemimandíbula direita), (D) Imagem circular radiopaca na região alveolar de 3º molar da hemimandíbula direita.....	76
<b>FIGURA 2:</b> Cisto odontogênico em ovinos. (A) Hemimandíbula esquerda com aumento de volume, (B) Lesão radioluscente, expansiva e unilocular, na hemimandíbula esquerda, rostral ao ramo da mandíbula e ventral às raízes dentárias dos dentes molares e na hemimandíbula direita área circular radioluscente com lise óssea e reabsorção (Seta) e diminuição da densidade óssea mandibular na região ventral aos dentes molares. Bilateralmente, inadequada disposição anatômica dos dentes molares, (C) Hemimandíbula esquerda com aumento de volume não fistulado e hemimandíbula direita discretamente aumentada com fístula, (D) Cavitação cística com conteúdo esbranquiçado na hemimandíbula esquerda e discreto espessamento ósseo com cavidade e fístula associada a discreta secreção esbranquiçada na hemimandíbula direita.....	79
<b>FIGURA 3:</b> Cisto odontogênico em ovinos. (A-B) Hemimandíbula esquerda observa-se áreas císticas revestidas por epitélio pavimentoso estratificado, com até cinco camadas de células e queratinizado, circundadas por moderada proliferação de tecido conjuntivo fibroso. HE. (C) Cistos preenchidos por infiltrado inflamatório neutrofílico com raros macrófagos associado a material lamelar e eosinofílico compatível com queratina e células fantasmas. HE. (D) Cistos revestidos por epitélio pavimentoso estratificado com discreta queratinização apoiados em tecido conjuntivo fibroso preenchido por infiltrado neutrofílico HE.....	80

## INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes e a ampla difusão da espécie se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. A criação ovina está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais (EMBRAPA, 2019). Ovinos também vem sendo utilizados como modelo experimental (SEIBEL, LAVINSKY; IRION, 2006; HETTE, 2008; MALLMANN, 2015) para estudos de diversas afecções, principalmente por serem dóceis para o manuseio em laboratório, mais rústicos, e menos suscetíveis a doenças (LAVINSKY; GOYCOOLEA, 1997).

Das diversas raças de ovinos, a raça Santa Inês é uma raça deslanada, que está presente em todas as regiões do Brasil, com alta capacidade de adaptação ao ambiente tropical, alta tolerância ao calor, sendo, por isso, utilizada em sistemas de cruzamentos para aumentar produtividade dos rebanhos (SOUSA; LÔBO; MORAIS, 2003; SELAIVE-VILLARROEL, 2014). Assim, destaca-se a importância de melhor conhecê-la e o entendimento, particularmente sobre a morfofisiologia da espécie, é fundamental para melhoria de técnicas da criação, como também, gerar novas tecnologias para melhorar a saúde animal.

Mesmo a ovinocultura se tratando de um sistema de criação antigo, ainda apresenta uma série de problemas que impactam a produção econômica desses animais. Dentre esses fatores, destacam-se as diversas enfermidades que afetam a sanidade do rebanho que necessitam de diferentes métodos de diagnósticos para auxiliar na resolução do problema.

Embora existam alguns trabalhos voltados para imagenologia veterinária de ruminantes (FARROW, 1985; BARGAI; PHARR; MORGAN, 1989; BARGAI et al., 1992; VERSCHOOTEN; VERMEIREN; DEVRIESE, 2000; MASOUDIFARD et al., 2008; STEINER et al., 2010; ASHDOWN; DONE, 2011), ainda se necessita de materiais de referência como padrão de normalidade da anatomia macroscópica, associando diferentes métodos descritivos, comparado com métodos de imagem.

Tanto a radiologia como a tomografia computadorizada são modalidades diagnósticas indicadas para a avaliação de alterações cranianas. O crânio é uma região extremamente complexa e de difícil interpretação através dos exames de imagem, sendo necessário o conhecimento sobre a anatomia macroscópica da espécie animal para que haja reconhecimento das estruturas naturais e alteradas (KEALY, MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

Como um método muito utilizado em estudos anatômicos, a imagenologia veterinária se destaca, não só na busca de informações morfológicas da espécie, mas principalmente, no

auxílio ao diagnóstico de patologias, tendo métodos de diagnósticos sofisticados, de simples execução e que proporcionam rapidez na resolução dos casos clínicos (ANDRADE, 2007).

Dessa forma, como não há descrito na literatura Brasileira referências radiográficas e tomográficas de crânio de ovinos, são necessários estudos imaginológicos com intuito de auxiliar em um diagnóstico definitivo de afecções específicas do crânio e que possa servir como um guia para futuras pesquisas biomédicas.

A presente tese é composta por três capítulos. O primeiro capítulo por um artigo cujo objetivo foi avaliar e descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do neurocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica, bem como estabelecer medidas craniométricas da espécie, que será submetido à revista *Research, Society And Development*. O segundo capítulo é composto por artigo que teve como objetivo realizar a descrição da anatomia radiográfica e tomográfica do viscerocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica e determinar por meio da estereologia o volume e densidade de volume da cabeça e de estruturas importantes que a compõe, será submetido ao periódico *BMC Veterinary Research*. O terceiro capítulo por um artigo, no qual objetivou-se descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de cisto odontogênico em rebanho de ovinos, será submetido ao *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*.

## REFERÊNCIAS

- ASHDOWN, R. R.; DONE, S. H. **Atlas colorido de anatomia veterinária dos ruminantes**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2011.
- BARGAI, U.; PHARR, J. W.; MORGAN, J. P. **Bovine radiology**. 1st edition. Iowa State University Press; 1989.
- BARGAI, U.; SHAMIR, I.; LUBLIN, A. et al. Winter outbreaks of laminitis in dairy calves: aetiology and laboratory, radiological and pathological findings. **Vet Rec**, 131(18):411–4,1992.
- EMBRAPA. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2019. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202493/1/CNPC-2019-Boletim-CI n9.pdf>>. Acessado em: 15 de março de 2021.
- FARROW, C. S. The radiologic investigation of bovine lameness associated with infection. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, 1(1):67–81, 1985.
- HETTE, K. **Ovinos como Modelo Experimental: Estudo do Joelho e Mensuração dos Ângulos Tibiais**. Botucatu, UEP, 2008. 74p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- KEALY, J. K.; GRAHAM, J.; MCALLISTER H. **Radiologia e Ultrassonografia do Cão e do Gato**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012.
- LAVINSKY, L.; GOYCOOLEA, M. **In search of a teaching, training and experimental model for otological surgery**. In: Otitis Media Today. Copenhagen: TOS, M. & THOMPSON, J. Editores, 1997;1-8.
- MALLMANN, L. B. **Ovino Como Modelo Animal para Desenvolvimento de Habilidades em Cirurgia Nasossinusal Endoscópica**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 79p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós - Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- MASOUDIFARD, M.; SHOJAEI, B.; VAJHI, A. R. Radiographic Anatomy of the ead of Sheep. **Iran J Vet Surg**, v. 3, n. 4, p. 4-48, 2008.
- SEIBEL, V. A.; LAVINSKY, L.; IRION, K. Comparação morfométrica da orelha interna entre ovinos e humanos através da tomografia computadorizada. **Rev Bras Otorrinolaringol**, 72(3):370-6, 2006.
- SELAIVE-VILLARROEL, A. B. **Raças Ovinas de Clima Tropical no Brasil**. In: Villarroel ABS, Osório JCS (Org.). **Produção de Ovinos no Brasil**. São Paulo-SP: Editora Roca Ltda; 2014. p. 61-77.
- SOUSA, W.H.; LÔBO,R.N.B.; MORAIS,O.R. Ovinos Santa Inês: estado da arte e perspectivas. In: SINCORTE, 2, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa-PB, 2003, p.501-522.

STEINER, A.; GEISSBÜHLER, U.; STOFFEL, M. H. et al. **Bovine radiology—digital diagnostic atlas**. In: Steiner, A.; Geissbühler, U.; Stoffel, M. H. et al, editors. 1st edition. Bern (Switzerland): University of Berne; 2010.

VERSCHOOTEN, F.; VERMEIREN, D.; DEVRIESE, L. Bone infection in the bovine appendicular skeleton: a clinical, radiographic, and experimental study. **Vet Radiol Ultrasound**, 41(3):250–60, 2000.

**CAPÍTULO I:**

**Anatomia aplicada ao diagnóstico por imagem do neurocrânio de ovinos Santa Inês**

**Trabalho a ser submetido a Revista Research, Society And Development**

## **Anatomia aplicada ao diagnóstico por imagem do neurocrânio de ovinos Santa Inês**

Ediane Freitas Rocha<sup>1</sup>, José Emanuel de Souza Sales<sup>1</sup>, Lylian Karlla Gomes de Medeiros<sup>1</sup>, Hugo Paes Bezerra<sup>2</sup>, Edson Vinícius Leite Veloso<sup>1</sup>, Jéssica Kária de Andrade<sup>3</sup>, Marcius Alessandro Pessanha Klem<sup>4</sup>, Stela Antas Urbano<sup>5</sup>, Renato Otaviano do Rego<sup>6</sup>, Tatiane Rodrigues da Silva<sup>6</sup>, Sérgio Ricardo Araújo de Melo e Silva<sup>6</sup>, Glauco José Nogueira de Galiza<sup>6</sup>, Danilo José Ayres de Menezes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>2</sup>*Programa de Residência Multiprofissional e em Área Profissional da Saúde, Diagnóstico por Imagem, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>3</sup>*Médica Veterinária, Pós-graduanda em Anestesiologia Veterinária pelo Instituto Qualittas, 13 60175-020. Fortaleza, Ceará, Brasil.*

<sup>4</sup>*Médico Veterinário, Instituto de Radiologia Veterinária (IRV), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

<sup>5</sup>*Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

<sup>6</sup>*Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>7</sup>*Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

\*Autor para correspondência: UFRN/CB/DMOR, Campus Universitário Lagoa Nova, Cx. Postal 1524 CEP – 59078-970. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Tel.: +55 8 3511 3000. Endereço de e-mail: mdanayres@gmail.com.

### **Resumo**

Objetivou-se avaliar e descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do neurocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica e estabelecer medidas craniométricas da espécie. Um total de 32 ovinos adultos da foram utilizados, sendo 18 crânios macerados para a análise macroscópica, doze animais para os exames de raio X e dois para exame tomográfico. Os animais foram sedados durante os exames de raio X e anestesiados para os exames tomográficos. Os ossos do neurocrânio foram documentados com câmera fotográfica digital e as estruturas descritas com base na *Nomina Anatomica Veterinaria*. Imagens radiográficas e tomográficas foram analisadas através de softwares específicos, identificando as estruturas ósseas. A morfologia geral do neurocrânio de ovinos Santa Inês segue o padrão da espécie, com osso nasal semi-convexo e ausência de cornos. Observou-se espessura óssea aumentada para proteção do cérebro, principalmente na parte dorsal do osso parietal, identificado na peça anatômica, na imagem de raio X e na imagem tomográfica. Foram identificadas estruturas importantes através das imagens de raio X e identificadas ainda com maior precisão, estruturas

como o contorno do forame magno, os côndilos occipitais e os processos paracondilares, através da tomografia computadorizada. As medidas craneométricas obtidas são compatíveis com o encontrado para a espécie em outros trabalhos. A descrição da anatomia macroscópica e de exames tomográficos e radiológicos contribuem na execução de procedimentos clínico-cirúrgicos, anestésias regionais em pequenos ruminantes e poderá auxiliar em futuros estudos experimentais.

**Palavras-chave:** ruminantes; imagiologia veterinária; estudos experimentais;

### **Abstract**

The aim was to evaluate and describe the radiographic and tomographic anatomy of the Santa Inês sheep neurocranium associated with macroscopic anatomy and to establish craniometric measurements of the species. A total of 32 adult sheep were used, being 18 skulls macerated for the macroscopic analysis, twelve animals for the X-ray exams and two for the tomographic exam. The animals were sedated during the x-ray exams and anesthetized for the tomographic exams. The neurocranial bones were documented with a digital camera and the structures described based on the Nomina Anatomica Veterinaria. Radiographic and tomographic images were analyzed using specific software, identifying the bone structures. The general morphology of the Santa Inês sheep neurocranium follows the pattern of the species, with semi-convex nasal bone and absence of horns. Increased bone thickness was observed to protect the brain, especially in the dorsal part of the parietal bone, identified in the anatomical part, in the X-ray image and in the tomographic image. Important structures were identified through X-ray images and even more precisely identified, structures such as the outline of the foramen magnum, the occipital condyles and the paracondylar processes, through computed tomography. The craniometric measurements obtained are compatible with what was found for the species in other studies. Knowledge through macroscopic anatomy and tomographic and radiological examinations can contribute to the execution of clinical-surgical procedures, regional anesthesia in small ruminants and may help in future experimental studies.

**Keywords:** ruminants; veterinary imaging; experimental studies;

### **Resumen**

El estudio tuvo como objetivo evaluar y describir la anatomía radiográfica y tomográfica del neurocráneo de la oveja Santa Inês asociada a la anatomía macroscópica y establecer medidas craneométricas de la especie. Se utilizaron un total de 32 ovejas adultas, siendo 18 cráneos macerados para el análisis macroscópico, doce animales para los exámenes radiográficos y dos para el examen tomográfico. Los animales fueron sedados durante los exámenes de rayos X y anestesiados para los exámenes tomográficos. Los huesos neurocraneales se documentaron con una cámara digital y las estructuras descritas en base a la Nomina Anatomica Veterinaria. Se analizaron imágenes radiográficas y tomográficas mediante software específico, identificando las estructuras óseas. La morfología general del neurocráneo de la oveja Santa Inês sigue el patrón de la especie, con hueso nasal semiconvexo y ausencia de cuernos. Se observó un aumento del grosor óseo para proteger el cerebro, especialmente en la parte dorsal del hueso parietal, identificado en la parte anatómica, en la imagen de rayos X y en la imagen tomográfica. Se identificaron estructuras importantes a través de imágenes de rayos X y aún más precisamente, estructuras como el contorno del foramen magnum, los cóndilos occipitales y las apófisis paracondíleas, mediante tomografía computarizada. Las medidas craneométricas obtenidas son compatibles con lo encontrado para la especie en otros estudios. El conocimiento a través de la anatomía macroscópica y los exámenes tomográficos y radiológicos puede

contribuir a la ejecución de procedimientos clínico-quirúrgicos, anestesia regional en pequeños rumiantes y puede ayudar en futuros estudios experimentales.

**Palabras clave:** rumiantes; imagenología veterinaria; Estudios experimentales;

## 1. Introdução

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes e a ampla difusão da espécie se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. A criação ovina está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais. No Brasil, a produção de carne se tornou o principal objetivo da ovinocultura, tornando a atividade atraente e rentável (Embrapa, 2019). Ovinos também vem sendo utilizados como modelo experimental (Seibel, Lavinsky & Irion, 2006; Hette, 2008; Mallmann, 2015) para estudos de diversas afecções, principalmente por serem dóceis para o manuseio em laboratório, mais rústicos, e menos suscetíveis a doenças (Lavinsky & Goycoolea, 1997).

Dentre os ovinos, as raças deslanadas são as de maior expansão e mais difundida no Brasil (Selaive-Villaruel, 2014), como a raça de Santa Inês, que é nativa do Nordeste brasileiro, oriunda do estado da Bahia. Esse fato desperta interesse em melhor conhecê-la e o conhecimento, particularmente sobre a morfofisiologia da espécie, que é fundamental para melhoria de técnicas da criação, como também, gerar novas tecnologias para melhorar a saúde animal.

Assim, o conhecimento das estruturas cranianas é fundamental para auxiliar no diagnóstico de patologias, pois, com exames de imagem, como o raio X e tomografia computadorizada, é possível a identificação e avaliação das estruturas internas dos animais, abrindo o campo de visão para o diagnóstico veterinário e estudos anatômicos. Porém, para uma boa prática diagnóstica para técnicas de imagem, estudos morfológicos e morfométricos do crânio constituem os fundamentos básicos, que levam a uma boa clínica, cirurgia e práticas estereotáxicas e ainda oferecem contribuições para descrever variações genéticas e ecofenotípicas de uma espécie (Wehausen & Ramey, 2000).

Embora os exames de imagem venham se estabelecendo como padrão de procedimento de diagnóstico na medicina veterinária, ainda há poucos materiais de referência para a área de anatomia macroscópica, associando diferentes métodos descritivos, comparado com métodos de imagem voltados para a clínica médica de ruminantes (Kofler, Geissbühler & Steiner, 2014). Quanto a espécie ovina, há apenas alguns estudos anatômicos (Barone, 1986; Dyce, Sack &

Wensing, 2010; Popesko, 2012) e um trabalho sobre a anatomia radiográfica descritiva de ovinos realizado no Irã com ovinos da raça Afshari (Masoudifard et al., 2008).

Diante, disso, objetivou-se avaliar e descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do neurocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica, bem como estabelecer medidas craniométricas da espécie, com intuito de auxiliar em um diagnóstico definitivo de afecções específicas do neurocrânio e que possa servir como um guia para futuras pesquisas biomédicas.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Animais e local da pesquisa**

Foram utilizados 32 ovinos adultos da raça Santa Inês. Destes, 30 estavam com idade variando entre 1,5 e 2 anos, identificada pela observância da troca das pinças (Silva et al., 2001), e eram oriundos de criadouros comerciais, sendo 18, nove machos e nove fêmeas, provenientes do Matadouro Municipal de Patos-PB para a descrição do crânio e identificação das estruturas anatômicas, e seis machos e seis fêmeas para o estudo das imagens por raio X. Mais dois animais adultos, com 3 anos de idade e oriundos da Escola Agrícola de Jundiá, sendo um macho e uma fêmea, foram destinados ao estudo por exame tomográfico.

O estudo anatômico dos crânios foi realizado no Laboratório de Anatomia Veterinária – LAV, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos. As imagens de Raio X foram realizadas no Laboratório de Diagnóstico por Imagem no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Campina Grande (HVU-UFCG) e no Instituto de Radiologia de Natal – IRV, onde também foram feitas as imagens de tomografia computadorizada (TC).

Este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Campina Grande - CSTR/Patos, CEUA/CSTR N° 02/2020.

### **2.2 Osteologia craniana**

Para a preparação das peças ósseas, após o abate dos animais no Abatedouro Municipal, seguindo as normas da Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021, as cabeças foram coletadas, levadas ao LAV, dissecadas e submetidas ao processo de maceração, de acordo com método

descrito por Rodrigues (1998). Para união de ossos ou estruturas que haviam se desprendido durante o processo de maceração utilizou-se cola epóxi Araldite®.

O Neurocrânio das cabeças dos ovinos foi estudado, descrito segundo as recomendações da *Nomina Anatomica Veterinaria* (International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017), e documentadas com câmera fotográfica digital.

### 2.3 Radiografia

Os 12 animais foram submetidos a jejum sólido e hídrico prévio de 12 horas e a sedação com Cloridrato de Xilazina<sup>a</sup> na dose de 0,1mg/kg pela via intramuscular e Cloridrato de Cetamina<sup>b</sup> na dose de 2 mg/kg pela via intravenosa para realização dos exames radiográficos.

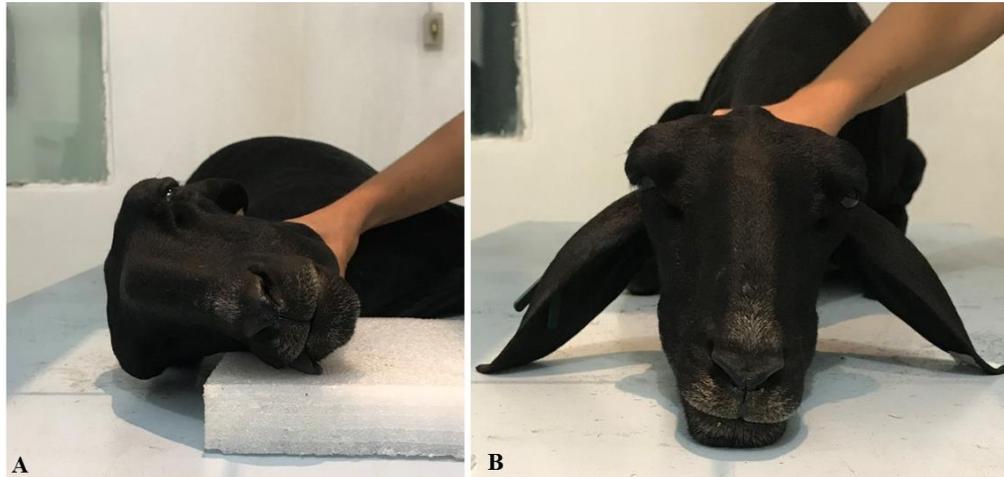
Para as imagens realizadas no Laboratório de Diagnóstico por Imagem (HVU-UFCG) utilizou-se aparelho de radiodiagnóstico convencional, X-Rad Equipamentos de Raios X, com capacidade de 500 mA e 125 kV, equipados com mesa radiográfica com grade antidifusora e ampola de raios X de ânodo giratório. Na aquisição das imagens, foi utilizado o sistema digital CR, com cassetes tamanho 46 × 38 cm (Regius Cassette-RC300, Konica Minolta) e digitalizador de placas de fósforo fotoestimulável REGIUS, modelo Sigma II, com resolução máxima de 4020x4892 pixels. A técnica utilizada foi de 60 kV, 100 mA e 3s.

As imagens realizadas no IRV foram feitas em aparelho de radiodiagnóstico convencional, Intecal, CR 500 mAs – Casa do Radiologista, com mesa radiográfica com grade antidifusora, sistema "Potter-Bucky", e ampola de raios-X IAE (Itália) de ânodo giratório. A aquisição das imagens foi através do sistema digital DR, com placa digitalizadora marca VIEWORKS, modelo CESIO 1417WA, com 2560 x 3072 pixels. Todos os exames radiográficos respeitaram as normas de proteção radiológica.

Duas projeções radiográficas foram determinadas para demonstrar as estruturas ou regiões do neurocrânio de ovinos. A projeção lateral e a dorsoventral. Na projeção Lateral o animal foi posicionado em decúbito lateral, utilizando-se um suporte de isopor colocado sob a mandíbula para que o plano sagital do crânio ficasse paralelo à mesa (Figura 1). Na projeção Dorsoventral o animal foi posicionado em decúbito esternal, com a região mandibular apoiada sobre a mesa. Para que a mandíbula ficasse em contato direto com a mesa foi necessário pressionar a região cervical do animal (Figura 1).

Após a aquisição, as imagens radiográficas foram analisadas online através do programa postDICOM (Herten, Holanda). Os exames radiográficos foram analisados, identificando todas as estruturas ósseas e suas particularidades, tomando como base o estudo das peças ósseas.

**Figura 1:** Posicionamento para execução das projeções radiográficas de crânio de ovinos. Lateral (A) e dorsoventral (B).



Fonte: Arquivo do autor.

## 2.4 Tomografia Computadorizada

Os dois ovinos submetidos ao exame de Tomografia Computadorizada (TC) foram mantidos em jejum sólido e hídrico prévio de 12 horas. Os animais foram transportados ao Instituto de Radiologia de Natal - IRV, para realização dos exames.

Os animais foram anestesiados com Cloridrato de Xilazina<sup>a</sup> na dose de 0,05 mg/kg e indução com Cloridrato de Cetamina<sup>b</sup> na dose de 2 mg/kg ambos por via intravenosa. Para manutenção anestésica durante a realização do procedimento utilizou-se a solução GKK (G- Éter Gliceril Guaiacol (EGG)<sup>c</sup>= 50; K- Cetamina<sup>b</sup>= 2; X- Xilazina<sup>a</sup>= 0,1) por via intravenosa, em infusão alvo-controlada (IAC), com bomba de infusão VP50 MedRena®, na dose inicial de 1 mL/kg/h, reduzida no decorrer do procedimento. A dose foi ajustada de acordo com o grau de profundidade anestésica do animal.

O monitoramento dos sinais vitais foi feito com uso de monitor multiparamétrico (Modelo DL 1000, Deltalife, 15 Brasil). Utilizou-se aparelho helicoidal da marca Toshiba, modelo XVision EX, single slice. Os parâmetros de imagem utilizados foram os seguintes: 3.0 mm de espessura de corte, 3.0 de incremento de mesa, 100 mA e 120 kV.

Para a realização da TC, os animais foram posicionados em decúbito esternal com os membros torácicos flexionados e membros pélvicos estendidos caudalmente. As imagens tomográficas foram transferidas para o software Horos versão 1.1.7 (United States) e RadiAnt versão 2020.2 (64-bit) para a análise das imagens dos planos sagital e dorsal. Reconstrução 3D para ilustrar a anatomia óssea também foi obtida.

As imagens tomográficas foram individualmente analisadas, realizada a identificação dos ossos e particularidades já descritos macroscopicamente, sendo realizada uma comparação dos três métodos de estudo.

## 2.5 Craniometria

A craniometria foi feita nas imagens de raio X utilizando-se o programa vPOP<sup>PRO</sup> (Versão 2.3.8). As imagens foram transferidas para o programa e calibradas de acordo com o marcador radiográfico com intuito de saber as dimensões reais do crânio.

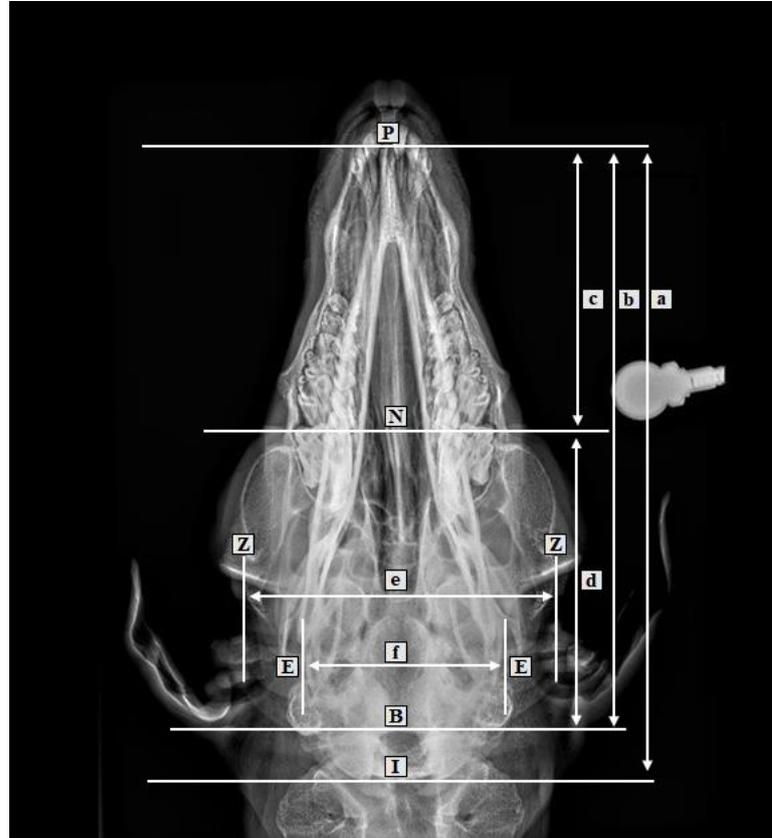
O padrão de medição e escolha dos pontos de referência foram adaptados conforme descrito por Karimi et al. (2011) e Schimming e Pinto e Silva (2013). Os pontos craniométricos definidos estão descritos no Quadro 1. As medidas realizadas encontram-se descritos nas Figuras 2 e 3.

**Quadro 1:** Definição de pontos antropométricos usados para medidas do crânio.

Ponto craniométrico	Definição
<i>Ínio</i>	ponto central na protuberância occipital externa
<i>Básio</i>	meio da margem ventral do forame magno
<i>Eurio</i>	ponto mais lateral do neurocrânio;
<i>Zígio</i>	ponto mais lateral do arco zigomático;
<i>Násio</i>	junção no plano mediano das suturas frontonasais direita e esquerda (tomou-se como referência o 3º dente molar na projeção dorsoventral)
<i>Próstio</i>	extremidade rostral da sutura interincisiva, entre as raízes dos dentes incisivos centrais
<i>Pogônio</i>	parte mais rostral da mandíbula, na sínfise, entre as raízes dos dentes incisivos centrais

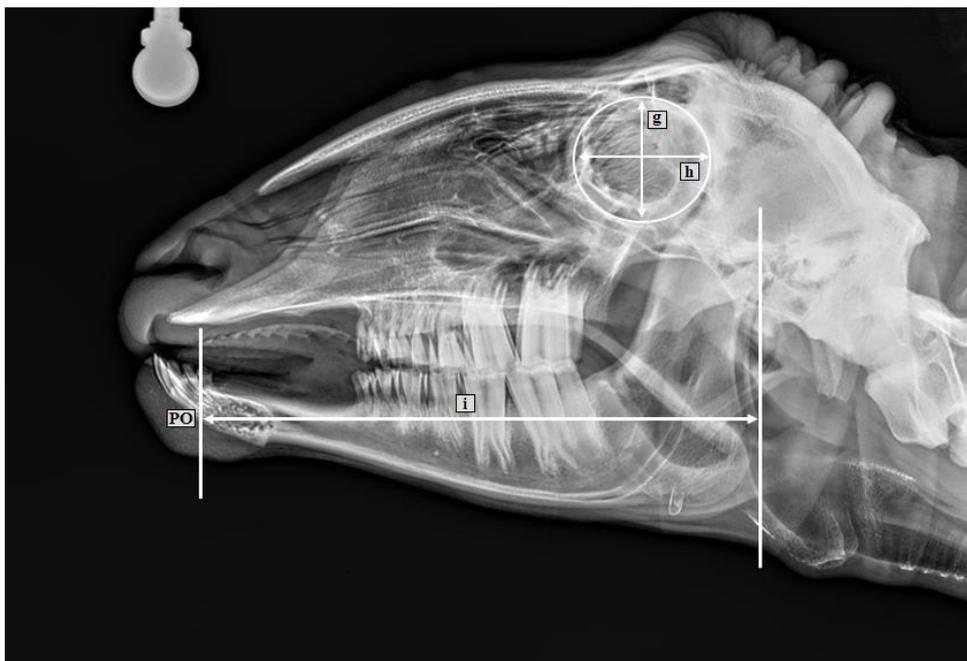
**Fonte:** Arquivo do autor.

**Figura 2:** Radiografia dorsoventral de crânio de ovino Santa Inês. Pontos antropométricos e mensurações. **P** (próstio), **N** (násio), **Z** (zígio), **E** (eurio), **B** (básio), **I** (ínio), **a** (comprimento do crânio), **b** (comprimento da base do crânio), **c** (comprimento do viscerocrânio), **d** (comprimento do neurocrânio), **e** (largura máxima do zigomático) e **f** (largura máxima do neurocrânio).



Fonte: Arquivo do autor.

**Figura 3:** Radiografia Lateral de crânio de ovino Santa Inês. Pontos antropométricos e mensurações. **PO** (pogônio), **i** (comprimento da mandíbula), **g** (altura da órbita), **h** (largura da órbita).



Fonte: Arquivo do autor.

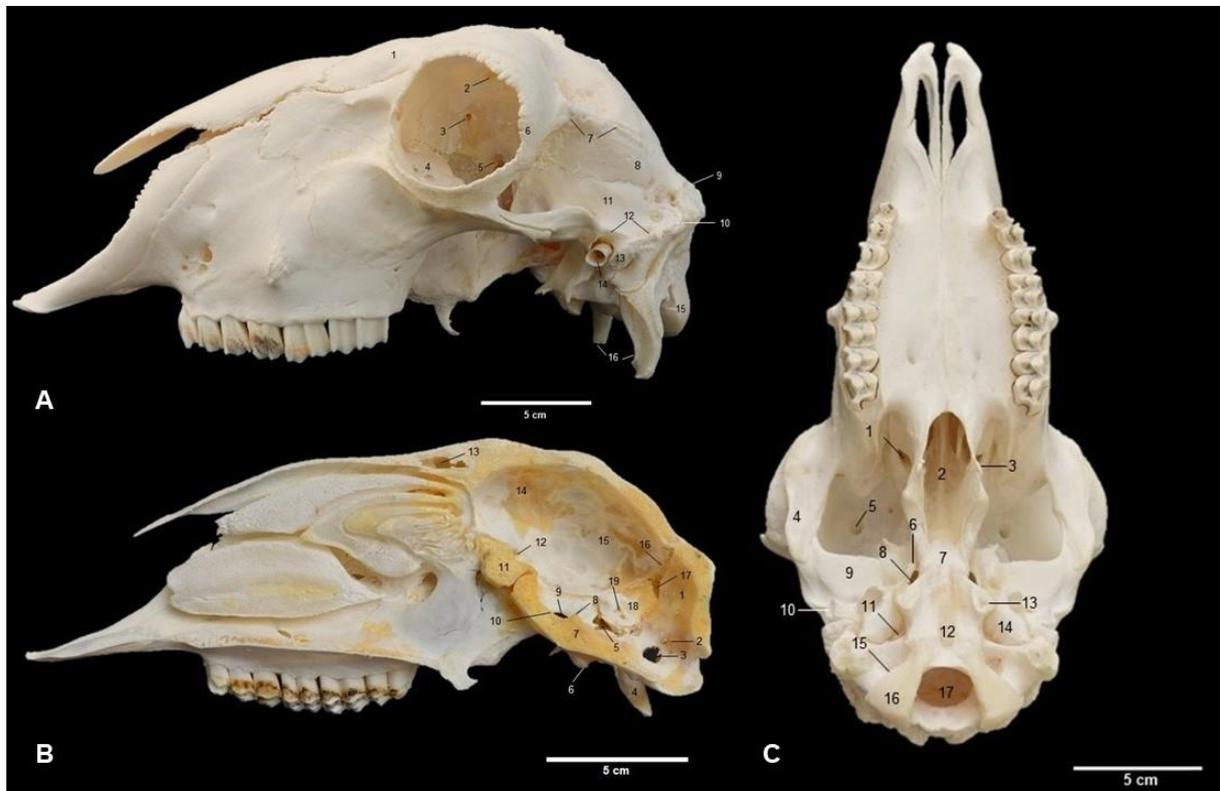
## 2.6 Análise estatística

No decorrer do estudo, os resultados obtidos foram documentados com câmera fotográfica digital, e, posteriormente, descritos e comparados com dados da literatura. Para a comparação das médias entre machos e fêmeas dos dados craniométricos foi utilizado o teste *t* de *Student*. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram efetuadas com o programa BioEstat 5.03 (Ayres et al., 2007).

## 3. Resultados

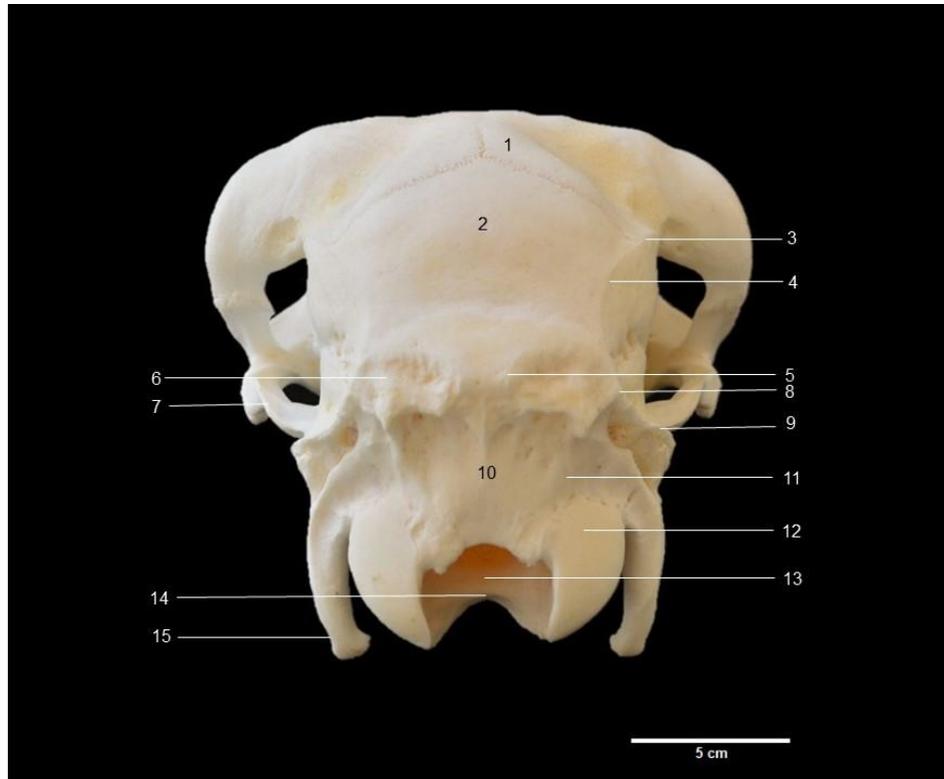
A parede nugal do crânio (neurocrânio) é constituído pelo osso Occipital, que se localiza na extremidade caudal do crânio. Nos machos é mais convexo, com inclinação caudal mais acentuada ao plano nugal que nas fêmeas. Na sua porção dorsal encontra-se a parte escamosa do osso occipital, onde é possível localizar, em sua extremidade dorso-caudal, uma projeção triangular, a protuberância occipital externa, e ventrocaudalmente forma-se a margem dorsal do forame magno. As margens laterais e ventral do forame magno são formadas pelas porções condilares e a parte basal do occipital, respectivamente. Nas porções laterais do osso occipital observa-se os processos paracondilares. Estes, se estendem ventralmente a um nível inferior das demais estruturas cranianas (Figuras 4 e 5).

**Figura 4:** Neurocrânio de Ovino Santa Inês. **(A) Vista lateral:** 1 Osso frontal; 2 Forame supraorbital; 3 Forame etmoidal; 4 Bulla lacrimal; 5 Canal óptico; 6 Borda caudal da órbita; 7 Linha temporal; 8 Osso temporal; 9 Protuberância occipital externa; 10 Linha nugal; 11 Osso temporal; 12 Crista temporal; 13 Processo mastoide do osso temporal; 14 Meato acústico externo; 15 Côndilo occipital; 16 Processo paracondilar. **(B) Corte sagital:** 1 Osso occipital; 2 Canal condilar; 3 Canal do nervo hipoglosso; 4 Processo paracondila; 5 Forame jugular; 6 Tubérculo muscular; 7 Corpo do osso basisfenóide; 8 Dorso da sela turca; 9 Forame oval; 10 Fossa hipofisária; 11 Corpo do osso pré-esfenóide; 12 Canal óptico; 13 Seio frontal; 14 Osso frontal; 15 Osso parietal; 16 Osso interparietal; 17 Canal condilar; 18 Parte petrosa do osso temporal; 19 Meato acústico externo; **(C) Vista ventral:** 1 Forame esfenopalatino; 2 Osso pré-esfenóide; 3 Gancho pterigoide; 4 Arco zigomático; 5 Forame supraorbitário; 6 Processo muscular; 7 Osso basisfenóide; 8 Forame oval; 9 Tubérculo articular; 10 Meato acústico externo; 11 Forame jugular; 12 Parte basal do osso occipital; 13 Processo muscular; 14 Bula timpânica; 15 Canal condilar; 16 Côndilo occipital; 17 Forame magno.



Fonte: Arquivo do autor.

**Figura 5:** Neurocrânio de Ovino Santa Inês. Região nugal: 1 Osso frontal; 2 Osso parietal; 3 Linha temporal (frontal); 4 Crista sagital externa (parietal); 5 Protuberância occipital externa; 6 Parte escamosa do osso occipital; 7 Arco zigomático; 8 Linha nugal; 9 Crista temporal; 10 Osso occipital; 11 Parte lateral do osso occipital; 12 Côndilo do occipital; 13 Forame magno; 14 Parte basal do osso occipital; 15 Processo paracondilar.



**Fonte:** Arquivo do autor.

O osso Occipital, assim como os demais ossos que compõem o teto do neurocrânio (parietal, facial), podem ser visibilizados nas imagens radiográficas devido a diferença na radiopacidade, em ambas as projeções (Figuras 6 e 7), bem como na reconstrução 3D e em cortes sagitais e dorsais (Figuras 8 e 9). Estruturas ósseas, como o contorno do forame magno, os côndilos occipitais e os processos paracondilares foram melhor identificados nas imagens de TC. Na imagem radiográfica, devido a sobreposição de várias estruturas é mais difícil essa diferenciação.

**Figura 6:** Imagem radiográfica (Projeção lateral de crânio de ovino). 1 Asa do atlas; 2 Côndilo do occipital; 3 Processo paracondilar; 4 Meato acústico externo sobreposto a bula timpânica; 5 Dorso da sela turca; 6 Fossa hipofisária; 7 Canal óptico; 8 Borda caudal da órbita; 9 Forame supraorbital; 10 Lâmina crivosa; 11 Etmoturbinados; 12 Forame etmoidal; 13 Borda dorsal da órbita; 14 Seio frontal; 15 Osso frontal; 16 Parede lateral do neurocrânio; 17 Osso parietal; 18 Parte escamosa do osso occipital; 19 Protuberância occipital externa.



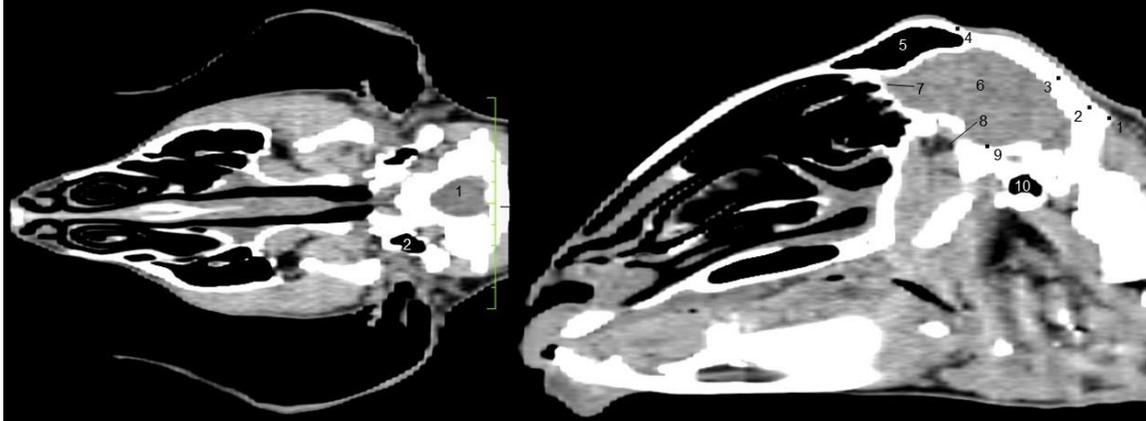
**Fonte:** Arquivo do autor.

**Figura 7:** Imagem radiográfica (Projeção Dorsoventral de crânio de ovino). 1 Forame vertebral; 2 Asa do atlas; 3 Margem do occipital; 4 Forame magno; 5 Côndilo occipital; 6 Canal hipoglosso; 7 Parte basal do osso occipital; 8 Ponta do processo paracondilar; 9 Base do processo paracondilar; 10 Bula timpânica; 11 Osso parietal; 12 Meato acústico externo; 13 Processo muscular; 14 Forame oval; 15 Osso basisfenóide; 16 Estilo-hióideo; 17 Osso pré-esfenóide.



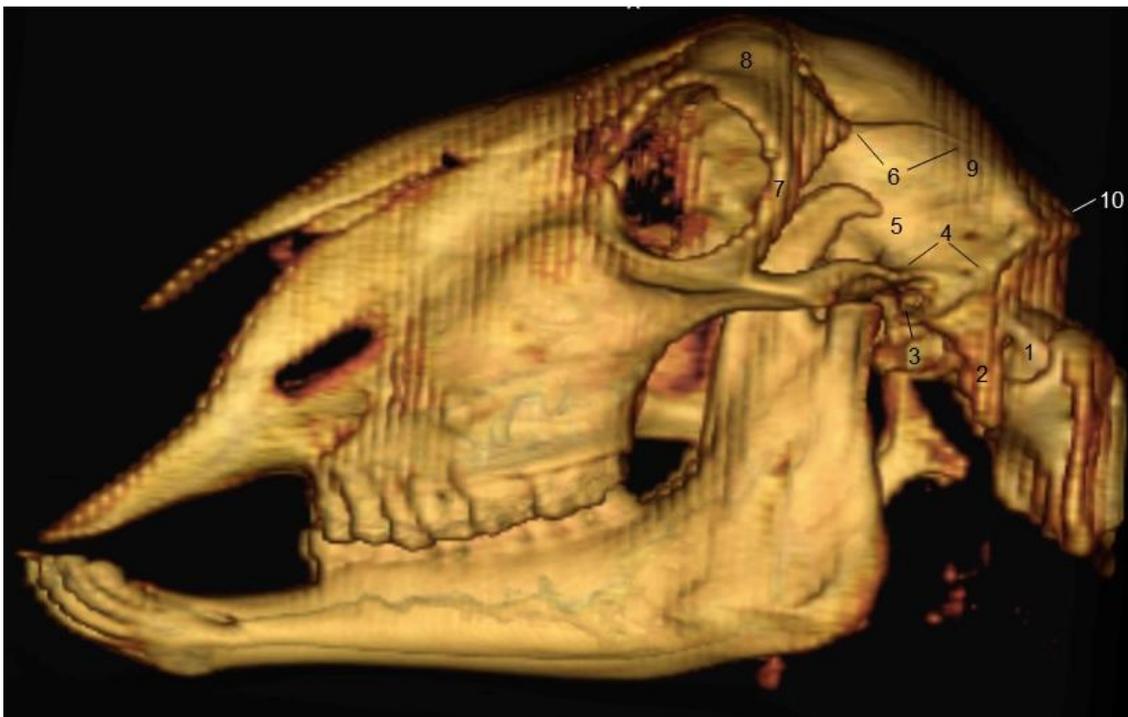
**Fonte:** Arquivo do autor.

**Figura 8:** Imagem TC. (A) Corte dorsal: 1 Forame magno; 2 Forame oval. (B) Corte sagital: 1 Protuberância occipital externa; 2 Parte escamosa do osso occipital; 3 Osso parietal; 4 Osso frontal; 5 Seio frontal; 6 Parede lateral do neurocrânio; 7 Região de lâmina crivosa; 8 Forame óptico; 9 Fossa hipofisária; 10 Forame oval.



Fonte: Arquivo do autor.

**Figura 9:** Imagem TC. Reconstrução 3D. Vista lateral: 1 Côndilo occipital; 2 Processo paracondilar; 3 Meato acústico externo; 4 Crista temporal; 5 Osso temporal; 6 Linha temporal; 7 Borda caudal da órbita; 8 Osso frontal; 9 Osso parietal; 10 Protuberância occipital externa.



Fonte: Arquivo do autor.

O osso esfenóide forma a parte rostral da base do neurocrânio, assoalho do neurocrânio, e é composto por dois segmentos semelhantes, o pré-esfenóide na parte rostral e o basisfenóide na parte caudal. O osso pré-esfenóide é cilíndrico, composto pelo corpo e asas e parcialmente coberto rostralmente pelo osso vômer. As asas contribuem para a formação da órbita e do canal óptico. O osso basisfenóide é aplanado, une-se caudalmente à parte basal do occipital e pode ser visualizado na vista ventral do crânio, mediorostralmente às bulas timpânicas. Ambos foram bem identificados através do corte sagital na peça anatômica (Figura 4-B). Tomando as bulas timpânicas, de aspecto radiolúcente, como pontos de referência, o basisfenóide pôde ser identificado nas imagens radiográficas dorsoventrais. O pré-esfenóide foi observado imediatamente cranial ao basisfenóide (Figura 7). Por serem compostos por osso compacto, suas bordas laterais foram identificadas como linhas radiopacas. O forame oval, encontrado na asa do esfenóide, foi identificado com facilidade por ser um forame de maior diâmetro e de característica hipoatenuante, nos cortes coronal e sagital da TC na janela de partes moles (Figura 8).

O osso etmoide está localizado internamente no crânio, no limite entre o viscerocrânio e neurocrânio, entre as paredes orbitais. Forma a parede rostral da cavidade craniana e estende-se na região caudodorsal da cavidade nasal. Em ovinos, a fossa do etmoide e lâmina crivosa foram visualizadas através do forame magno. Além dessas estruturas, a lâmina perpendicular, as conchas e meatos etmoidais foram identificados através do corte sagital. Os forames etmoidais abrem-se lateralmente, na junção da lâmina crivosa com os ossos frontais (Figura 4-A). Na imagem radiográfica lateral foi observado a lâmina crivosa do osso etmoide, com aspecto radiopaco, e os etmoturbinados são vistos sobrepostos a parte rostral da órbita óssea formando linhas radiolúcentes pela presença de ar (Figura 6). Os etmoturbinados não foram tão bem identificados no corte sagital da TC, mas é possível reconhecer sua localização tomando por base a região hiperdensa correspondente a lâmina crivosa (Figura 8).

O osso frontal é um osso par, irregular, de formato ligeiramente retangular, que se dispõe na porção média dorsal do crânio. Juntamente com o osso parietal formam o teto do neurocrânio. Ele se articula caudalmente com o osso parietal, latero-caudalmente com o temporal, rostro-lateralmente com os ossos lacrimais e rostralmente com os ossos nasais. O osso frontal delimita a parede dorsal e metade caudal da órbita e ainda forma a parte principal da parede medial da cavidade orbital, que recebe a incisão medial do forame etmoidal. Na imagem radiográfica lateral é possível identificar o osso frontal, bem como uma área oca, radiolúcente, de formato alongado, localizada no interior do osso e cranial ao osso parietal, denominada seio frontal (Figura 6), também identificado no corte sagital por TC (Figura 4-B e

8-B). Na imagem lateral da reconstrução 3D consegue-se supor a localização do osso frontal, mas não é possível delimitá-lo com precisão por causa da perda de definição de algumas suturas ósseas (Figura 9).

O osso parietal compreende a maior parte da área dorsolateral do neurocrânio. Sua face externa é convexa. Ele articula-se rostralmente com o osso frontal, caudalmente com o osso occipital e lateralmente com os ossos temporais. A parte dorsal do osso parietal é mais alargada nos machos. A parte lateral do osso parietal das fêmeas também difere dos machos, é mais inclinada ao centro do crânio, conferindo um aspecto mais “afilado”. A face lateral externa de cada osso forma mais da metade da parede medial da fossa temporal. O osso parietal pode ser visualizado na radiografia lateral, rostral ao occipital e, tomando como referência a bula timpânica, também foi possível localizá-lo na projeção dorsoventral (Figuras 6 e 7). Na reconstrução 3D, por perda de definição de suturas ósseas, determinou-se sua localização rostral ao occipital (Figura 9). Na janela de partes moles da TC (Figura 8), observa-se bem que o osso parietal, bem como o occipital, são ossos mais espessos.

O osso temporal é um osso par, de formato irregular, que se articula caudalmente com o occipital e dorsalmente com o parietal. Compreende as paredes laterais do neurocrânio. Ventral e caudalmente, apresenta uma dilatação formando a bula timpânica. Lateral e rostralmente, projeta-se o processo zigomático, formando um arco robusto que se articula com o osso zigomático e contribui para a formação do arco zigomático. O meato acústico externo é encontrado lateralmente no osso temporal (Figura 4). Devido a sobreposição nas imagens radiográficas é possível considerar a localização do osso temporal, identificando-se a bula timpânica e o meato acústico externo, ambos de aspecto radiolucido (Figuras 6 e 7). Na reconstrução 3D algumas delimitações do osso não são possíveis devido à descontinuidade de algumas suturas também (Figura 9).

Os valores médios das medidas craniométricas realizadas nos 12 crânios encontram-se descritos na Tabela 1. Através das mensurações realizadas nas imagens radiográficas foi possível determinar nove parâmetros diferentes tomando por base os sete pontos antropométricos.

**Tabela 1:** Medidas craniométricas de ovinos Santa Inês.

Parâmetros	Resultados	
	Machos	Fêmeas
Comprimento de crânio	24.05±1.483 <sup>a</sup>	22.41±1.033 <sup>a</sup>
Comprimento da base do crânio	21.77±1.507 <sup>a</sup>	19.65±1.351 <sup>b</sup>
Comprimento do neurocrânio	12.81±0.448 <sup>a</sup>	11.63±0.729 <sup>a</sup>
Comprimento do viscerocrânio	11.39±0.732 <sup>a</sup>	10.60±1.453 <sup>b</sup>
Largura do neurocrânio	7.03±0.672 <sup>a</sup>	6.45±0.269 <sup>a</sup>
Largura do zigomático	10.22±1.662 <sup>a</sup>	8.52±0.534 <sup>a</sup>
Altura da órbita	4.36±0.293 <sup>a</sup>	3.66±0.281 <sup>b</sup>
Largura da órbita	4.42±0.273 <sup>a</sup>	3.89±0.145 <sup>b</sup>
Comprimento da mandíbula	19.48±1.917 <sup>a</sup>	17.49±1.021 <sup>b</sup>

**Fonte:** Arquivo do autor.

Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não diferem entre si estatisticamente pelo teste t de *Student* ( $p>0,05$ ).

#### 4. Discussão

Quando comparado o neurocrânio de ovinos Santa Inês com o já descrito na literatura para espécie ovina (Barone, 1986; Dyce, Sack & Wensing, 2010; Popesko, 2012), observou-se que a morfologia geral segue o padrão da espécie. Em particular, a forma do crânio dessa raça, com osso nasal semi-convexo e ausência de cornos (Arco, 2021) é a característica mais comum entre as raças de ovelhas brasileiras.

A principal particularidade do neurocrânio de ovinos, comparando a outras espécies, consiste na espessura óssea aumentada para proteção do cérebro, já que estes animais utilizam a cabeça como arma de ataque (Sisson & Grossman, 1986), observada principalmente na parte dorsal do osso parietal do ovino da raça Santa Inês, ao identificar na peça anatômica a maior espessura nessa região, como também observado maior radiopacidade na imagem de raio X, por ser constituído de osso compacto, e na TC. No ovino Santa Inês, a parte dorsal do osso parietal mostrou-se, ainda, mais alargada nos machos, comparado às fêmeas, fato que pode ser explicado pela luta constante por dominância entre os machos, sendo uma característica adaptativa contra os choques mecânicos, oferecendo maior proteção ao encéfalo durante

combates. Essa teoria se sustenta com base na literatura, pois características evolutivas são moldadas ao longo de eras, influenciadas por fatores diversos, como luta por território, estratégias alimentares, adaptação a temperaturas adversas, dentre outras (Van Soest, 1994; Melo & Silva, 2017).

As projeções lateral e dorsoventral, que foram utilizadas para obtenção das imagens de raio X neste estudo, são as projeções mais comumente utilizadas na radiografia veterinária (Kealy, McAllister & Graham, 2012), sendo possível evidenciar muitos detalhes das variadas estruturas do neurocrânio. Entretanto, por se tratar de imagens bidimensionais, na radiografia pode haver limitações na identificação de estruturas devido sua sobreposição. Masoudifard et al. (2008) destacam a dificuldade de identificar estruturas como as bordas ósseas das órbitas em trabalho sobre a anatomia radiográfica da cabeça de ovinos da raça Afshari. Porém, no presente trabalho, na região do neurocrânio identificou-se estruturas importantes, mesmo havendo sobreposição, devido as imagens terem sido adquiridas através do sistema digital DR. Estruturas como as bordas ósseas das órbitas foram mais facilmente detectáveis, sendo viável inclusive a mensuração de sua altura e largura na própria imagem de raio X.

Em ovinos Santa Inês, assim como proposto por Masoudifard et al. (2008) para a raça Afshari, foi possível a identificação na imagem de raio X de três partes distintas na parede lateral do neurocrânio: a parte rostral, local do lobo frontal e bulbo olfatório, um pouco sobreposto pela órbita; a menor parte, a caudal, atrás do tentório do cerebelo, onde está localizado o cerebelo; e a parte central, apresentando sobreposição pelo processo coronoide da mandíbula.

Quanto a TC, deve-se considerar que foi possível identificar estruturas com melhor precisão no neurocrânio de ovino Santa Inês, por não haver a sobreposição como ocorre na imagem de raio X. Fato corroborado por Thrall (2015), que diz que a TC é especialmente útil na caracterização de fraturas em regiões com anatomia complexa, tais como nariz, crânio e pélvis, pois o detalhamento do osso cortical e trabecular é excelente e as fraturas e fissuras que não são observadas nas radiografias são prontamente aparentes nas imagens de TC. Além disso, lesões de tecidos moles adjacentes podem ser observadas, assim como condições primárias que contribuem para uma fratura patológica.

Neste sentido, estruturas ósseas do crânio de Santa Inês, como o contorno do forame magno, os côndilos occipitais e os processos paracondilares foram melhores identificadas e, ainda, ossos da abóbada craniana foram melhores caracterizados, sendo importante auxílio em casos de fraturas quando comparado ao raio X que, nesses casos, pode ser necessário realizar projeções oblíquas para evidenciar fraturas (Kealy, McAllister & Graham, 2012).

A correta identificação das estruturas e contornos ósseos feita na raça Santa Inês, tanto em imagens de raio X como de Tomografia, são fundamentais para diagnósticos de patologias que alteram suas formas, pois, tanto infecções como traumas podem resultar na formação de fragmento ósseo que se separa do tecido circunjacente (Ashdown & Done, 2011).

Como observado no nosso estudo, a região de neurocrânio apresenta ossos mais espessos, porém não está isento de sofrerem afecções por trauma, como fraturas por depressão em que o osso afetado é comprimido formando uma deformação côncava. Como as fraturas em ruminantes acarretam perdas econômicas significativas para a cadeia produtiva (Spadeto Júnior et al., 2010), é importante dispor de métodos de diagnóstico por imagem que auxiliem na resolução do caso. E, sempre que possível, mesmo realizando o exame de raio X, utilizar um segundo método, como a TC, para fornecer informações mais detalhadas que auxiliem no diagnóstico de afecções que são frequentes em ovinos.

De acordo com a literatura (Riet-Correa et al., 2008; Santurio et al., 2008; De Paula et al., 2010; Vilela et al., 2010), as rinites granulomatosas causadas por fungos e pseudofungos são comuns em ovinos e levam ao desenvolvimento de quadros de rinites/sinusites com acometimento de estruturas como o seio frontal e região etmoidal. Tais estruturas foram bem identificadas nas imagens de raio X e TC, no presente trabalho, e poderá auxiliar no diagnóstico das patologias citadas. Segundo Godoy et al. (2010) os seios frontais quando acometidos por alguma afecção, radiograficamente observa-se aumento de radiopacidade de um ou ambos os seios.

A partir do padrão de normalidade do neurocrânio de ovinos Santa Inês identificados nas imagens de raio X e TC será possível tomar como referência para pesquisas futuras. Destacando importantes trabalhos experimentais já realizados com a espécie ovina como estudos sobre o osso temporal para o ensino de cirurgias otológicas humanas (Gurr et al., 2011) e estudos da orelha interna em comparação a de humanos (Seibel, Lavinsky & Irion, 2006). A espécie ovina tem demonstrado ser um excelente modelo experimental, mostrando compatibilidade entre as estruturas estudadas com as de humanos, o que possibilitará alternativas para ensino e pesquisa.

As medidas craniométricas deste estudo são compatíveis com o encontrado para a espécie em outros trabalhos com raças adultas Iranianas e Turcas cujas medições cranianas foram realizadas nas peças anatômicas (Karimi et al., 2011; Dalga, Aslan & Akbulut, 2018), entretanto, diferem das descritas em cabras Kagani (Sarma, 2006), pois na relação neurocrânio x esplancocrânio, em Santa Inês, tanto machos quanto fêmeas, o neurocrânio foi mais longo do que o viscerocrânio, o oposto ao observado naquela raça de cabras.

A maioria dos trabalhos sobre morfometria do crânio de ovinos e caprinos não consideram o sexo (Sarma, 2006; Karimi et al., 2011; Goodarzi & Hoseini, 2014; Dalga et al., 2014). No presente trabalho, para a maioria dos parâmetros craniométricos, observou-se diferença estatística entre machos e fêmeas. O que pode ser justificado pelo fato de os machos apresentarem maior porte, com média de peso para macho de 80 a 120 Kg e para as fêmeas de 60 a 90 Kg (Arco, 2021). Destaca-se a importância de se estabelecer parâmetros de acordo com o sexo, uma vez que medidas morfométricas caracterizam a raça e poderá nortear estudos futuros sobre anestesia locorregional.

Em estudo sobre a anatomia clínica das regiões maxilofacial e mandibular em ovelhas da raça Madras Red na Índia, também foi observado diferença estatística significativa para a maioria dos parâmetros, com machos apresentando maiores valores (Sundaram, 2019).

Na literatura pesquisada foi localizado apenas um trabalho realizando a morfometria em imagens radiográfica e tomográfica de dígitos de bovinos e bubalinos (Silva, 2012). Deve-se destacar a importância de trabalhos utilizando avaliação de imagens, uma vez que, no presente trabalho, a realização da morfometria do crânio na imagem de raio X possibilitou determinar parâmetros específicos com o animal em vida, vindo a auxiliar na execução de procedimentos cirúrgicos, anestésicos, dentre outros. Assim, informações disponíveis quanto a craniometria em ovinos da raça Santa Inês poderá auxiliar em futuros estudos experimentais.

## **5. Conclusão**

Os métodos de diagnósticos, raio X e tomografia computadorizada, associados aos aspectos macroscópicos do neurocrânio se complementam no auxílio da identificação das estruturas anatômicas do crânio de ovinos Santa Inês. Constatou-se a eficiência dos métodos de diagnósticos de imagem em ovinos, demonstrando ser possível a identificação das estruturas ósseas com grande precisão. Ovinos da raça Santa Inês apresentaram valores craniométricos semelhantes aos descritos para outras raças ovinas e a execução da craniometria através de imagens de raio X mostrou-se eficiente, assim como é realizado em humanos, sendo um recurso que permitiu determinar parâmetros específicos com o animal em vida. Os dados anatômicos e de imagem detalhados sobre o neurocrânio de ovinos, bem como parâmetros craniométricos, irá contribuir na execução de procedimentos clínico-cirúrgicos, anestésias regionais em pequenos ruminantes e poderá auxiliar em futuros estudos experimentais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Professor Edmilson Lúcio por ceder os animais para realização do estudo. Ao Médico Veterinário Alexandre Mamede e a toda equipe do Matadouro Público de Patos-PB que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa. Ao Médico Veterinário André e Renata Sayonara do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró pela ajuda na aquisição de material para execução do trabalho e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado.

## Referências

- Ashdown, R. R., Done, S. H. (2011). *Atlas colorido de anatomia veterinária dos ruminantes*. Elsevier Brasil.
- Associação Brasileira de Criadores de Ovinos – ARCO. (2015). Padrões raciais. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/sitenew/index.asp?pag=padroes.asp>. Acesso em 10 de outubro de 2021.
- Ayres, M., Ayres Junior, M., Ayres, D. L., & Santos, A. D. A. D. (2007). BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. *Ong Mamiraua. Belém, PA*.
- Barone, R. (1966). *Anatomie comparée des mammifères domestiques* (No. V192 BARa).
- Dalga, S., Aslan, K., & Akbulut, Y. (2018). A Morphometric Study on the Skull of the Adult Hemshin Sheep. *Van Veterinary Journal*, 29(3), 125-129.
- de Godoy, C. L. B., Pellegrini, L. C., Santarosa, I. M., & Krolikowski, G. (2010). Diagnóstico por imagem em medicina veterinária. da *Universidade Federal de Santa Maria*.
- de Melo, P. A., & de Sales Silva, J. C. (2017). A evolução dos ruminantes. *Diversitas Journal*, 2(2), 191-202.
- de Paula, D. A. J., de Oliveira Filho, J. X., da Silva, M. C., Colodel, E. M., Broetto, L., Pinto, P. M., & Dutra, V. (2010). Molecular characterization of ovine zygomycosis in central western Brazil. *Journal of veterinary diagnostic investigation*, 22(2), 274-277.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). Tratado de Anatomia Veterinária, 4ª edição. *Rio de Janeiro*.
- Embrapa. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. (2019). Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202493/1/CNPC-2019-Boletim-CIN9.pdf>. Acessado em: 15 de março de 2021.

- Getty, R., Sisson, S., & Grossman, J. D. (1986). Anatomia dos animais domésticos. 5ª Edição. Guanabara Koogan.
- Goodarzi, N., & Shah Hoseini, T. (2014). Análise morfológica e osteométrica do crânio de cabra Markhoz (angorá iraniano). *Veterinary medicine international*, 2014.
- Gurr, A., Pearson, MD, & Dazert, S. (2011). Anatomia do osso temporal de cordeiros sob aspectos didáticos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 77 (1), 51-57.
- Hette, K. (2008). Ovinos como modelo experimental: estudo do joelho e mensuração dos ângulos tibiais. *Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu*, 2008.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. (2017). Nomina Anatomica Veterinária. 5ª Edição. Hannover: Columbia, *Gent, Sapporo*: Editorial Committee.
- Karimi, I., Onar, V., Pazvant, G., Hadipour, M., & Mazaheri, Y. (2011). As características morfométricas e morfológicas cranianas de ovelhas Mehraban no oeste do Irã. *Global Veterinaria*, 6 (2), 111-117.
- Kealy, J. K., Graham, J., & Mcallister, H. (2012). Radiologia e Ultrassonografia do Cão e do Gato. 5ª edição, Rio de Janeiro, Ed.
- Kofler, J., Geissbühler, U., & Steiner, A. (2014). Diagnóstico por imagem em ortopedia bovina. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 30 (1), 11-53.
- Lavinsky, L., & Goycoolea, M. (1997). In search of a teaching, training and experimental model for otological surgery. *Otitis media today*. Copenhagen, 1-8.
- Mallmann, L. B. (2015). Ovino como modelo animal para desenvolvimento de habilidades em cirurgia nasossinusal endoscópica. *Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós - Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*, 2015.
- Masoudifard, M., Shojaei, B., & Vajhi, A. R. (2008). Radiographic Anatomy of the Head of Sheep. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 3(4), 41-48.
- Popesko, P. (2012). *Atlas de anatomia topográfica dos animais domésticos*. 5ed. 605.
- Riet-Correa, F., Dantas, A. F., Azevedo, E. O., Simões, S. D., Silva, S., Vilela, R., & Mendoza, L. (2008). Outbreaks of rhinofacial and rhinopharyngeal zygomycosis in sheep in Paraíba, northeastern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 28, 29-35.
- Santurio, J. M., Argenta, J. S., Schwendler, S. E., Cavalheiro, A. S., Pereira, D. I. B., Zanette, R. A., & Colodel, E. M. (2008). Granulomatous rhinitis associated with *Pythium insidiosum* infection in sheep. *The Veterinary Record*, 163(9), 276.
- Sarma, K. (2006). Morphological and craniometrical studies on the skull of Kagani goat (*Capra hircus*) of Jammu region. *Int. J. Morphol*, 24(3), 449-55.

- Schimming, B. C., & Silva, J. R. D. C. P. (2013). Craniometria em cães (*Canis familiaris*). Aspectos em crânios mesaticéfalos. *Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia*, 5-11.
- Seibel, V. A., Lavinsky, L., & Irion, K. (2006). Comparação morfométrica da orelha interna entre ovinos e humanos através da tomografia computadorizada. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72, 370-376.
- Selaive-Villaruel, A. B. (2014). *Raças Ovinas de Clima Tropical no Brasil*. In: Arturo bernardo selaive Villaruel; José carlos da Silveira Osório. 61-77.
- Silva, J. V., Ribeiro, M. N., Silva, L. P. G., Pimenta Filho, E. C., & Vilar Filho, A. C. (2001). Cronologia dentária de caprinos mestiços e naturalizados criados no semiárido paraibano. *Agropecuária Técnica*, 22(1-2), 45-51.
- Silva, L. H. D. (2012). Morfometria radiográfica e tomográfica em dígitos de bovinos e bubalinos. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. *Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia*.
- Spadeto Junior, O., Faleiros, R. R., Alves, G. E. S., Casas, E. B. D. L., Rodrigues, L. B., Loiacono, B. Z., & Cassou, F. (2010). Falhas na utilização de poliacetal e poliamida em forma de haste intramedular bloqueada para imobilização de fratura femural induzida em bovinos jovens. *Ciência Rural*, 40, 907-912.
- Sundaram, V., Dharani, P., Gnanadevi, R., & Kavya, R. (2019). Studies on clinical anatomy of the maxillofacial and mandibular regions of the Madras Red sheep (*Ovis aries*) in India. *Folia morphologica*, 78(2), 389-393.
- Thrall, D.E. (2015). *Diagnóstico de Radiologia Veterinária*. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Van Soest, P.J. (1994). *Ecologia nutricional de ruminantes*. Editora universitária de Cornell.
- Vilela, R., Silva, S. M., Riet-Correa, F., Dominguez, E., & Mendoza, L. (2010). Caracterização morfológica e filogenética de *Conidiobolus lamprauges* recuperados de ovelhas infectadas. *Journal of Clinic microbiology*, 48 (2), 427-432.
- Waibl, H., Gasse, H., Constantinescu, G. M., Hashimoto, Y., & Simoens, P. (2012). Nomina anatomica veterinaria.
- Wehausen, J. D. e Ramey, R. R. (2000). Relações morfométricas e evolutivas cranianas na cordilheira norte de *Ovis canadensis*. *Journal of Mammalogy*, 81 (1), 145-161.

**CAPÍTULO II:**

**Anatomia aplicada ao diagnóstico por imagem do viscerocrânio de ovinos Santa Inês**

**Trabalho a ser submetido a Revista BMC Veterinary Research**

## ANATOMIA APLICADA AO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DO VISCEROCRÂNIO DE OVINOS SANTA INÊS

Ediane Freitas Rocha<sup>1</sup>, José Emanuel de Souza Sales<sup>1</sup>, Lylian Karlla Gomes de Medeiros<sup>1</sup>, Hugo Paes Bezerra<sup>2</sup>, Edson Vinícius Leite Veloso<sup>1</sup>, Jéssica Kária de Andrade<sup>3</sup>, Marcius Alessandro Pessanha Klem<sup>4</sup>, Stela Antas Urbano<sup>5</sup>, Renato Otaviano do Rego<sup>6</sup>, Tatiane Rodrigues da Silva<sup>6</sup>, Sérgio Ricardo Araújo de Melo e Silva<sup>6</sup>, Glauco José Nogueira de Galiza<sup>6</sup>, Danilo José Ayres de Menezes<sup>7\*</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>2</sup>*Programa de Residência Multiprofissional e em Área Profissional da Saúde, Diagnóstico por Imagem, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>3</sup>*Médica Veterinária, Pós-graduanda em Anestesiologia Veterinária pelo Instituto Qualittas, 13 60175-020. Fortaleza, Ceará, Brasil.*

<sup>4</sup>*Médico Veterinário, Instituto de Radiologia Veterinária (IRV), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

<sup>5</sup>*Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

<sup>6</sup>*Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.*

<sup>7</sup>*Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

\*Autor para correspondência: UFRN/CB/DMOR, Campus Universitário Lagoa Nova, Cx. Postal 1524 CEP – 59078-970. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Tel.: +55 8 3511 3000. Endereço de e-mail: mdanayres@gmail.com.

### Resumo

São diversas as enfermidades que afetam os ovinos e impactam a produção econômica desses animais. Para auxiliar no diagnóstico de patologias e como método muito utilizado em estudos anatômicos, a imaginologia veterinária se destaca, proporcionando rapidez na resolução dos casos clínicos. Porém, ainda são poucos os trabalhos voltados para imaginologia veterinária de ruminantes. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar e descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do viscerocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica, bem como estabelecer por meio da estereologia o volume e densidade de volume da cabeça e de estruturas importantes que a compõe. O viscerocrânio de ovinos Santa Inês teve suas estruturas ósseas bem identificadas, tanto através do exame de raio X como de tomografia

computadorizada (TC), apresentando destaque para a TC para alguns ossos e estruturas, em relação ao raio X, em detrimento da sobreposição de imagens neste. Além das projeções lateral e dorsoventral, foi demonstrado as projeções oblíquas com boca aberta para visibilizar região de maxila e mandíbula que possibilitará a identificação de lesões nas regiões acometidas por não haver o efeito de sobreposição de estruturas. Essas projeções também possibilitaram visibilizar os dentes e raízes dentárias, observando seu padrão radiopaco na imagem. A nitidez das imagens radiográficas e tomográficas da cavidade nasal e seios paranasais, principalmente do seio palatino e seio frontal, mostrou ser possível a identificação imediata de qualquer afecção nessas regiões. Os dados estereológicos de volume e densidade de volume normais em ovinos Santa Inês permite utilizá-los como referência para detectar alterações nessa espécie a partir de imagens tomográficas. A imaginologia associada aos aspectos macroscópicos proporciona importantes orientações diagnósticas e dados para monitoramento da progressão de doenças. A determinação dos dados estereológicos através das imagens tomográficas mostrou-se eficiente.

**Palavras-chave:** ruminantes; imaginologia veterinária; patologias de crânio.

### **Abstract**

There are several diseases that affect sheep and impact the economic production of these animals. To assist in the diagnosis of pathologies and as a method widely used in anatomical studies, veterinary imaging stands out, providing rapid resolution of clinical cases. However, there are still few works focused on veterinary imaging of ruminants. Therefore, the aim of this study was to evaluate and describe the radiographic and tomographic anatomy of the viscerocranium of Santa Inês sheep associated with macroscopic anatomy, as well as to establish, through stereology, the volume and density of the head volume and important structures that make it up. The viscerocranium of Santa Inês sheep had its bone structures well identified, both through X-ray and computed tomography (CT) examination, with CT being highlighted for some bones and structures, in relation to X-ray, to the detriment of the overlapping of images in this. In addition to the lateral and dorsoventral projections, oblique projections with an open mouth were demonstrated to visualize the maxilla and mandible region, which will enable the identification of lesions in the affected regions, as there is no effect of superimposing structures. These projections also made it possible to visualize the teeth and tooth roots, observing their radiopaque pattern in the image. The sharpness of the radiographic and tomographic images of the nasal cavity and paranasal sinuses, especially of the palatine sinus and frontal sinus, showed that it is possible to immediately identify any affection in these regions. The stereological data of normal volume and volume density in Santa Inês sheep allows us to use them as a reference to detect alterations in this species from tomographic images. Imaging associated with macroscopic aspects provides important diagnostic guidelines and data for monitoring disease progression. The determination of stereological data through tomographic images proved to be efficient.

**Keywords:** ruminants; veterinary imaging; skull pathologies.

## Introdução

A ovinocultura vem alcançando destaque cada vez maior na pecuária, apresentando-se como uma excelente fonte de renda para os pequenos e médios produtores rurais <sup>36</sup>. Mesmo se tratando de um sistema de criação antigo, ainda apresenta uma série de problemas que impactam a produção econômica desses animais. Dentre esses fatores, destacam-se as diversas enfermidades que afetam a sanidade do rebanho.

Das diversas raças de ovinos, a raça Santa Inês é uma raça deslanada, que está presente em todas as regiões do Brasil, com alta capacidade de adaptação ao ambiente tropical, tolerância ao calor, sendo, por isso, utilizada em sistemas de cruzamentos para aumentar produtividade dos rebanhos <sup>13,11</sup>. Assim, destaca-se a importância de melhor conhecê-la e o entendimento, particularmente sobre a morfofisiologia da espécie, é fundamental para melhoria de técnicas da criação, como também, gerar novas tecnologias para melhorar a saúde animal.

Como um método muito utilizado em estudos anatômicos, a imaginologia veterinária se destaca, não só na busca de informações morfológicas da espécie, mas principalmente, no auxílio ao diagnóstico de patologias, tendo métodos de diagnósticos sofisticados, de simples execução e que proporcionam rapidez na resolução dos casos clínicos <sup>1</sup>.

Embora existam alguns trabalhos voltados para imaginologia veterinária de ruminantes <sup>5, 3, 4, 15, 9, 14</sup>, ainda se necessita de materiais de referência como padrão de normalidade da anatomia macroscópica, associando diferentes métodos descritivos, comparado com métodos de imagem.

Tanto a radiologia como a tomografia computadorizada são modalidades diagnósticas indicadas para a avaliação de alterações cranianas. O crânio é uma região extremamente complexa e de difícil interpretação através dos exames de imagem, sendo necessário o conhecimento sobre a anatomia macroscópica da espécie animal para que haja reconhecimento das estruturas naturais e alteradas <sup>7</sup>.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar e descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do viscerocrânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica, bem como estabelecer por meio da estereologia o volume e densidade de volume da cabeça e de estruturas importantes que a compõe.

## **Materiais e Métodos**

### *Animais e local da pesquisa*

Foram utilizados 32 ovinos adultos da raça Santa Inês. Destes 30 estavam com idade variando entre 1,5 e 2 anos, identificada pela observância da troca das pinças<sup>12</sup>, e eram oriundos de criadouros comerciais, sendo 18, nove machos e nove fêmeas, provenientes do Matadouro Municipal de Patos-PB para a descrição do crânio e identificação das estruturas anatômicas, e seis machos e seis fêmeas para o estudo das imagens por Raio X. Mais dois animais adultos, com 3 anos de idade e oriundos da Escola Agrícola de Jundiáí, sendo um macho e uma fêmea, foram destinados ao estudo por exame tomográfico.

O estudo anatômico dos crânios foi realizado no Laboratório de Anatomia Veterinária - LAV, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos. As imagens de Raio X foram realizadas no Laboratório de Diagnóstico por Imagem no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Campina Grande (HVU-UFCG) e no Instituto de Radiologia de Natal - IRV, onde também foram feitas as imagens de tomografia computadorizada (TC).

Este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Campina Grande - CSTR/Patos, CEUA/CSTR N° 02/2020.

### *Osteologia craniana*

Para a preparação das peças ósseas, após o abate dos animais no Abatedouro Municipal, seguindo as normas da Portaria n° 365, de 16 de julho de 2021, as cabeças foram coletadas, levadas ao LAV, dissecadas e submetidas ao processo de maceração<sup>10</sup>. Para união de ossos ou estruturas que haviam se desprendido durante o processo de maceração utilizou-se cola epóxi Araldite®.

O Viscerocrânio das cabeças dos ovinos foi estudado, descrito segundo as recomendações da Nomina Anatomica Veterinaria<sup>6</sup>, e documentadas com câmera fotográfica digital.

## *Radiografia*

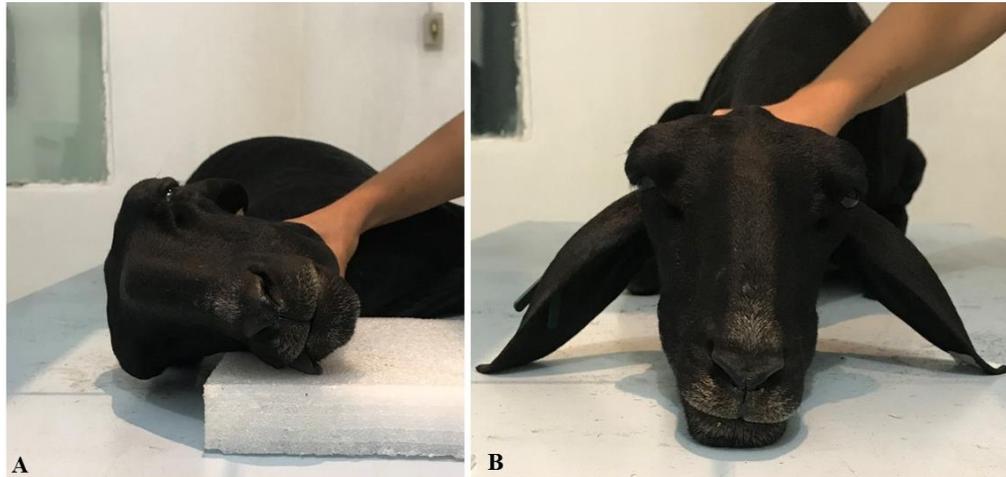
Os 12 animais foram submetidos a jejum sólido e hídrico prévio de 12 horas e a sedação com Cloridrato de Xilazina<sup>a</sup> na dose de 0,1 mg/kg pela via intramuscular e Cloridrato de Cetamina<sup>b</sup> na dose de 2 mg/kg pela via intravenosa para realização dos exames radiográficos.

Para as imagens realizadas no Laboratório de Diagnóstico por Imagem (HVU-UFCG) utilizou-se aparelho de radiodiagnóstico convencional, X-Rad Equipamentos de Raios-x, com capacidade de 500 mA e 125 kV, equipados com mesa radiográfica com grade antidifusora e ampola de raios-X de ânodo giratório. Na aquisição das imagens, foi utilizado o sistema digital CR, com cassetes tamanho 46 × 38 cm<sup>2</sup> (Regius Cassette-RC300, Konica Minolta) e digitalizador de placas de fósforo foto estimulável REGIUS, modelo Sigma II, com resolução máxima de 4020x4892 pixels. A técnica utilizada foi de 60 kV, 100 mA e 3s.

As imagens realizadas no IRV foram feitas em aparelho de radiodiagnóstico convencional, Intecal, CR 500 mAs - Casa do Radiologista, com mesa radiográfica com grade antidifusora, sistema "Potter-Bucky", e ampola de raios-X IAE (Itália) de ânodo giratório. A aquisição das imagens foi através do sistema digital DR, com placa digitalizadora marca VIEWWORKS, modelo CESIO 1417WA, com 2560 × 3072 pixels. Todos os exames radiográficos respeitaram as normas de proteção radiológica.

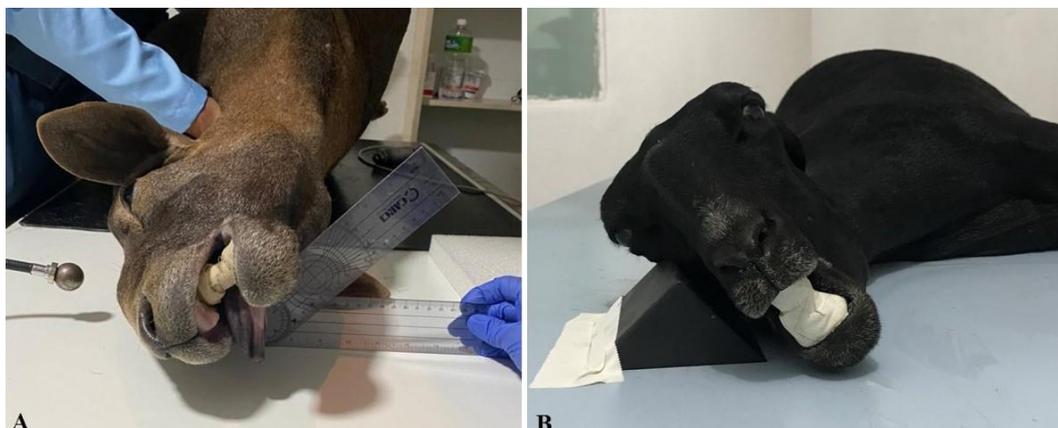
Duas projeções radiográficas foram determinadas para demonstrar as estruturas ou regiões do viscerocrânio de ovinos. A projeção lateral e a dorsoventral. Na projeção Lateral o animal foi posicionado em decúbito lateral, utilizando-se um suporte de isopor colocado sob a mandíbula para que plano sagital do crânio ficasse paralelo à mesa (Figura 1). Na projeção Dorsoventral o animal foi posicionado em decúbito esternal, com a região mandibular apoiada sobre a mesa. Para que a mandíbula ficasse em contato direto com a mesa foi necessário pressionar a região cervical do animal (Figura 1).

**Figura 1:** Posicionamento para execução das projeções radiográficas de crânio de ovinos. Lateral (A) e Dorsoventral (B).



Para a visualização da mandíbula e maxilar, realizou-se as projeções oblíquas com boca aberta. A projeção Ventro Lateral Direita 45° com boca aberta, a qual visibiliza-se melhor a região de mandíbula, o animal foi posicionado em decúbito lateral direito e a cabeça foi rotacionada, apoiando-se a região da órbita direita sobre a mesa, formando um ângulo de 45°. Na projeção Dorso Lateral Esquerda/Ventral Direita 45° com boca aberta, projeção determinada para melhor identificar a região de maxilar, o animal foi posicionado em decúbito lateral direito e a cabeça foi rotacionada de modo que a mandíbula direita ficasse em contato direto com a mesa, formando um ângulo de 45°, nesse posicionamento foi utilizado suporte de plástico (Figura 2).

**Figura 2:** Posicionamento para execução das projeções radiográficas oblíquas com boca aberta de crânio de ovinos. Ventrolateral Direita 45° com boca aberta (A) e Dorsolateral Esquerda/Ventral Direita 45° com boca aberta (B).



Após a aquisição, as imagens radiográficas foram analisadas online através do programa postDICOM (Herten, Holanda). Os exames radiográficos foram analisados, identificando todas as estruturas ósseas e suas particularidades, tomando como base o estudo das peças ósseas.

### *Tomografia Computadorizada*

Os dois ovinos submetidos ao exame de Tomografia Computadorizada (TC) foram mantidos em jejum sólido e hídrico prévio de 12 horas. Os animais foram transportados ao Instituto de Radiologia de Natal - IRV, para realização dos exames.

Os animais foram anestesiados com Cloridrato de Xilazina<sup>a</sup> na dose de 0,05 mg/kg e indução com Cloridrato de Cetamina<sup>b</sup> na dose de 2mg/kg ambos por via intravenosa. Para manutenção anestésica durante a realização do procedimento utilizou-se a solução GKX (G-Éter Gliceril Guaiacol (EGG)<sup>c</sup>= 50; K- Cetamina<sup>b</sup>= 2; X- Xilazina<sup>a</sup>= 0,1) por via intravenosa, em infusão alvo-controlada (IAC), com bomba de infusão VP50 MedRena®, na dose inicial de 1 ml/kg/h, reduzida no decorrer do procedimento. A dose foi ajustada de acordo com o grau de profundidade anestésica do animal.

O monitoramento dos sinais vitais foi feito com uso de monitor multiparamétrico (Modelo DL 1000, Deltalife, 15 Brasil). Utilizou-se aparelho helicoidal da marca Toshiba, modelo XVision EX, single slice. Os parâmetros de imagem utilizados foram os seguintes: 3.0 mm de espessura de corte, 3.0 de incremento de mesa, 100 mA e 120 kV.

Para a realização da TC, os animais foram posicionados em decúbito esternal com os membros torácicos flexionados e membros pélvicos estendidos caudalmente. As imagens tomográficas foram transferidas para o software Horos versão 1.1.7 (United States) e RadiAnt versão 2020.2 (64-bit) para a análise das imagens dos planos transversal e sagital. Reconstrução 3D para ilustrar a anatomia óssea também foi obtida.

As imagens tomográficas foram individualmente analisadas, realizada a identificação dos ossos e particularidades já descritos macroscopicamente, sendo realizada uma comparação dos três métodos de estudo.

## *Estereologia*

A primeira imagem tomográfica foi obtida após deslocamento dos primeiros 3.0 mm da cabeça posicionada na mesa do tomógrafo, em seguida foram obtidas imagens por alocação sistemática aleatória uniformemente variada por todo o comprimento da cabeça, desde a extremidade rostral da face até a protuberância occipital externa, em cortes transversais, considerando a espessura de corte de 3.0 mm.

As imagens foram aplicadas no software ImageJ para contagem de pontos totalizando 576 pontos por imagem, para cálculo do volume total da cabeça de dois ovinos da raça Santa Inês, sendo um macho e uma fêmea, ambos os animais com três anos de idade, o volume total foi calculado por meio do método de Cavalieri<sup>8</sup>.

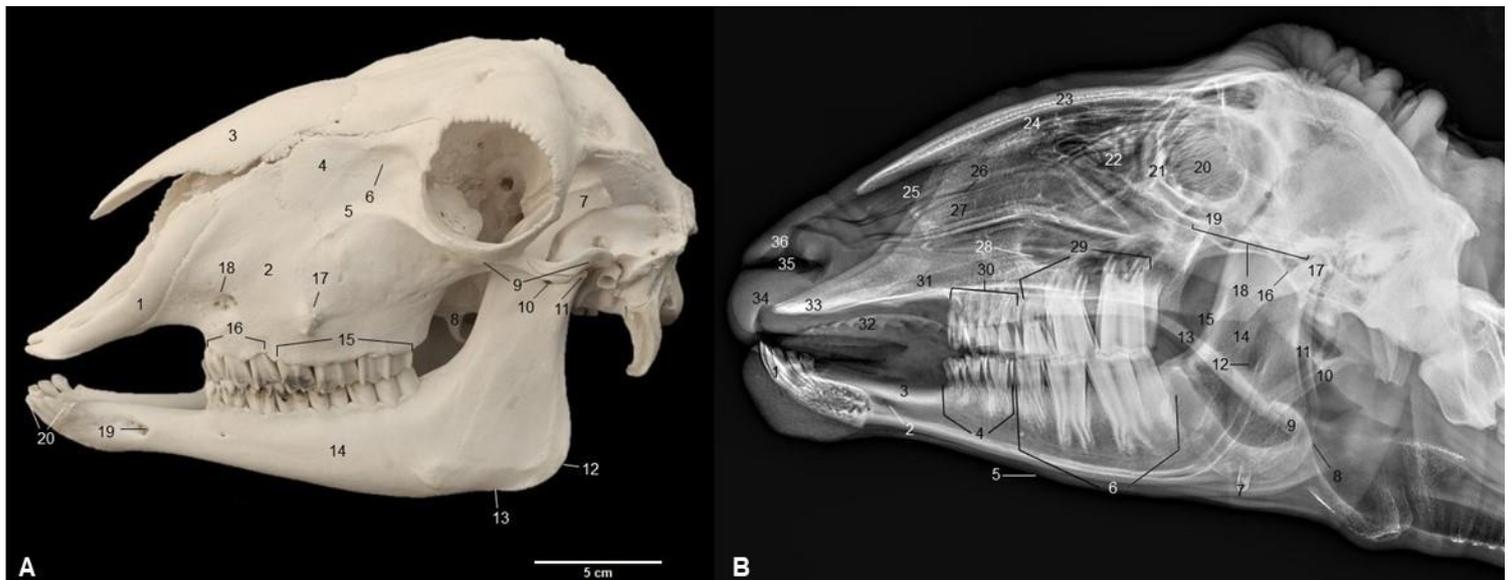
Foi calculada a Densidade de Volume de globo ocular, seio frontal e bula timpânica, considerando 576 pontos por imagem para globo ocular e 1296 pontos para seio frontal e bula timpânica. O volume dos órgãos em mm<sup>3</sup> foi calculada a partir do percentual obtido na densidade de volume (Vv) de cada órgão incidindo sobre o volume total da cabeça.

## **Resultados**

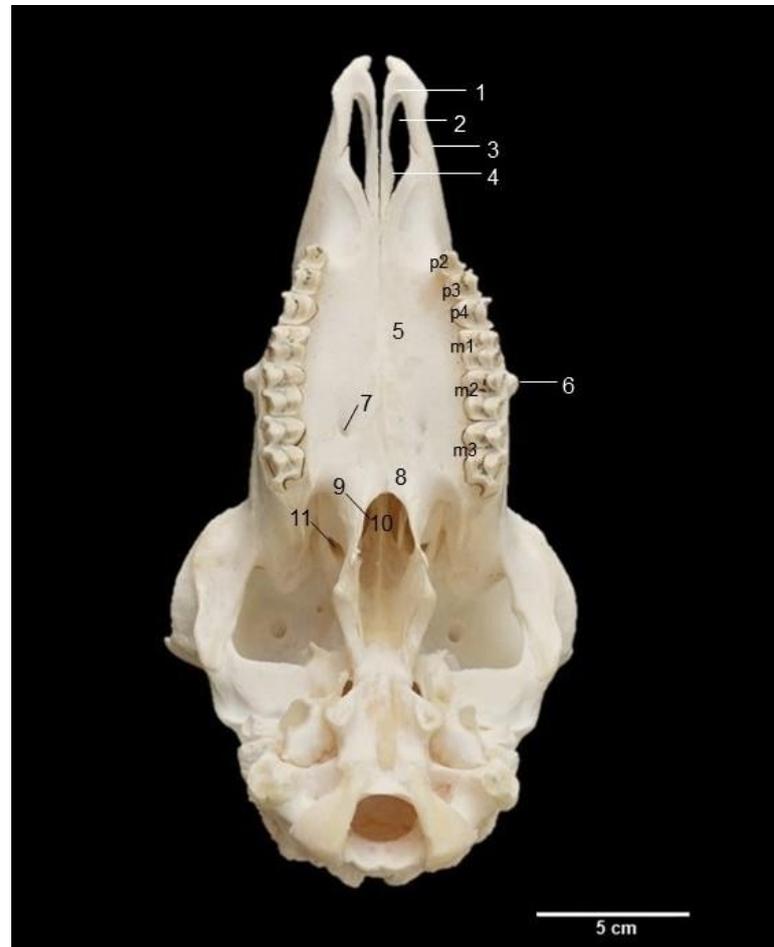
O viscerocrânio compreende ossos que formam as paredes das cavidades nasais e o teto ósseo da cavidade oral e a mandíbula, sendo formado por 8 ossos, o lacrimal, zigomático, maxila, incisivo, palatino, nasal e pterigoide ossos pares e o osso vômer ímpar. O osso incisivo é um dos ossos que compõe as paredes laterais da cavidade nasal. É um osso par, localizado na porção rostrolateral da parte facial do crânio e forma parte da abertura para a cavidade nasal e o teto do palato duro. Caudalmente, articula-se com o osso maxilar (Figura 3<sup>a</sup>-1). Cada osso incisivo é composto por um corpo, um processo palatino e um processo nasal. O processo palatino é encurvado dorsoventralmente com uma face convexa dirigida medialmente (Figura 4-4).

A porção mais rostral do osso incisivo é melhor visibilizada na radiografia lateral, observando-se maior radiopacidade que vai diminuindo no sentido caudal, onde há maior sobreposição de estruturas (Figura 3B-33). Na reconstrução 3D o osso incisivo é bem identificado, porém, por perda de definição da imagem, a sutura incisivo-maxilar não foi visualizada (Figura 5-14).

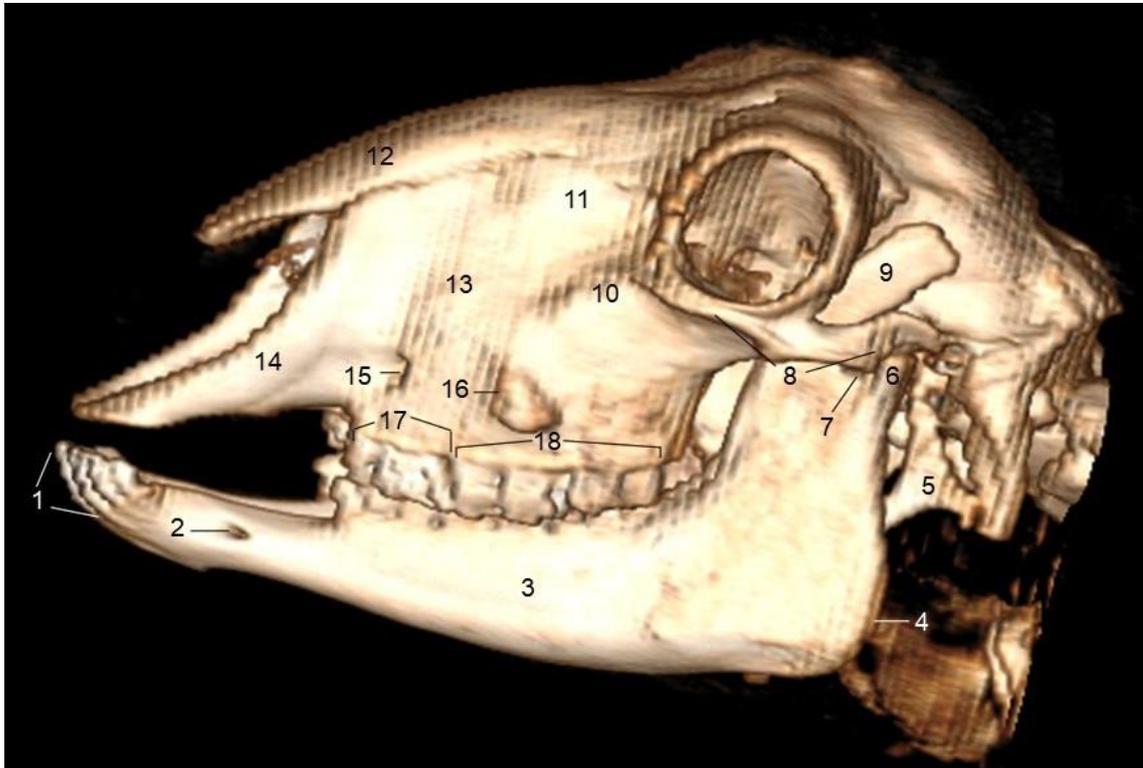
**Figura 3:** Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. **(A) Vista lateral:** 1 Osso Incisivo; 2 Osso Maxila; 3 Osso Nasal; 4 Osso Lacrimal; 5 Osso Zigomático; 6 Fossa lacrimal; 7 Processo coronoide da mandíbula; 8 Hâmulo pterigoide; 9 Arco zigomático; 10 Incisura mandibular; 11 Processo condilar da mandíbula; 12 Ângulo da mandíbula; 13 Incisura dos vasos faciais; 14 Mandíbula; 15 Dentes molares; 16 Dentes pré-molares; 17 Túber facial; 18 Forame infraorbital; 19 Forame mental; 20 Dentes incisivos. **(B) Imagem radiográfica (Projeção lateral de viscerocrânio de ovino):** 1 Dentes incisivos; 2 Forame mental; 3 Diastema; 4 Dentes pré-molares; 5 Borda ventral da mandíbula; 6 Dentes molares; 7 Cartilagem do tireo-hióide; 8 Ângulo da mandíbula; 9 Epiglote; 10 Osso Estilo-hióide; 11 Borda caudal do ramo da mandíbula; 12 Canal alveolar inferior; 13 Palato mole; 14 Mandíbula; 15 Borda rostral da mandíbula; 16 Incisura mandibular; 17 Processo condilar da mandíbula; 18 Arco zigomático; 19 Borda ventral da órbita; 20 Ossos etmoturbinados; 21 Borda rostral da órbita; 22 Concha nasal média; 23 Osso nasal; 24 Meato nasal dorsal; 25 Concha nasal dorsal; 26 Meato nasal médio; 27 Concha nasal ventral; 28 Meato nasal ventral; 29 Dentes molares; 30 Dentes pré-molares; 31 Vômer; 32 Palato duro; 33 Osso incisivo; 34 Cartilagem lateral ventral; 35 Narina; 36 Cartilagem lateral ventral



**Figura 4:** Viscerocrânio de ovino Santa Inês: Vsta ventral: 1 Corpo do osso incisivo; 2 Fissura palatina; 3 Processo nasal do osso incisivo; 4 Processo palatino do osso incisivo; 5 Maxilar; 6 Túber facial; p2 Pré-molar 2; p3 Pré-molar 3; p4 Pré-molar 4; m1 Molar 1; m2 Molar 2; m3 Molar 3; 7 Forame palatino; 8 Osso palatino; 9 Coana; 10 Vômer; 11 Forame esfenopalatino.



**Figura 5:** Reconstrução 3D. Vista lateral de crânio de ovino Santa Inês: 1 Dentes incisivos; 2 Forame mental; 3 Mandíbula; 4 Ângulo da mandíbula; 5 Osso Estilo-hióide; 6 Processo condilar da mandíbula; 7 Incisura mandibular; 8 Arco zigomático; 9 Processo coronoide da mandíbula; 10 Osso zigomático; 11 Osso lacrimal; 12 Osso nasal; 13 Osso maxila; 14 Osso incisivo; 15 Forame infraorbital; 16 Túber facial; 17 Dentes pré-molares; 18 Dentes molares.



O osso lacrimal é um osso par, pequeno, localizado próximo ao ângulo medial do olho, formando segmentos da órbita e da parede lateral da face (Figura 3A-4). A parte facial é côncava ventralmente e corresponde a fossa lacrimal externa, que é ocupada no animal vivo pela bolsa infra-orbital. Esse osso não pode ser identificado nas imagens radiográficas lateral e dorsoventral devido a sobreposição de estruturas. Na reconstrução tomográfica 3D é possível localizar o osso lacrimal, mas algumas suturas não foram identificadas (Figura 5-11).

O osso zigomático localiza-se na área caudolateral da face e forma a borda ventral da cavidade orbital (Figura 3<sup>a</sup>-5). Articula-se rostralmente com osso maxilar, caudalmente com o temporal, onde sofre um adelgaçamento, e se projeta em direção caudal sob o processo zigomático do osso temporal, onde, juntamente com este, forma a fossa mandibular. Esse osso não foi identificado na radiografia lateral, sendo visualizado somente na reconstrução tomográfica 3D (Figuras 5-10).

A maxila é o maior osso da face e forma a base óssea de grande parte da porção facial do crânio, contribuindo para a formação das paredes laterais da face. Rostralmente, articula-se

com o osso incisivo, caudalmente com os ossos zigomático e lacrimal e dorsalmente com o osso nasal. O forame infraorbital está localizado acima do segundo dente pré-molar e o túber facial dorsal ao primeiro dente molar (Figura 3A-18). Tais estruturas e o próprio osso maxila não foram bem visibilizados nas imagens de raio X lateral e dorsoventral, e realização da projeção oblíqua ventrolateral direita 45° com boca aberta foi melhor para identificar dentes e raízes dentárias dos pré-molares e molares superiores de maneira individualizada, sem sobreposição (Figura 6). Os ovinos apresentam 3 dentes pré-molares e 3 molares superiores em cada hemimaxila. Os dentes incisivos e caninos estão ausentes na maxila e os primeiros dentes pré-molares superiores e inferiores não se desenvolvem.

**Figura 6:** Imagem radiográfica (Projeção oblíqua ventrolateral Direita 45° com boca aberta): p2 Pré-molar superior 2; p3 Pré-molar superior 3; p4 Pré-molar superior 4; m1 Molar superior 1; m2 Molar superior 2; m3 Molar superior 3; 1 Raízes dos dentes molares; 2 Raízes dos dentes pré-molares.

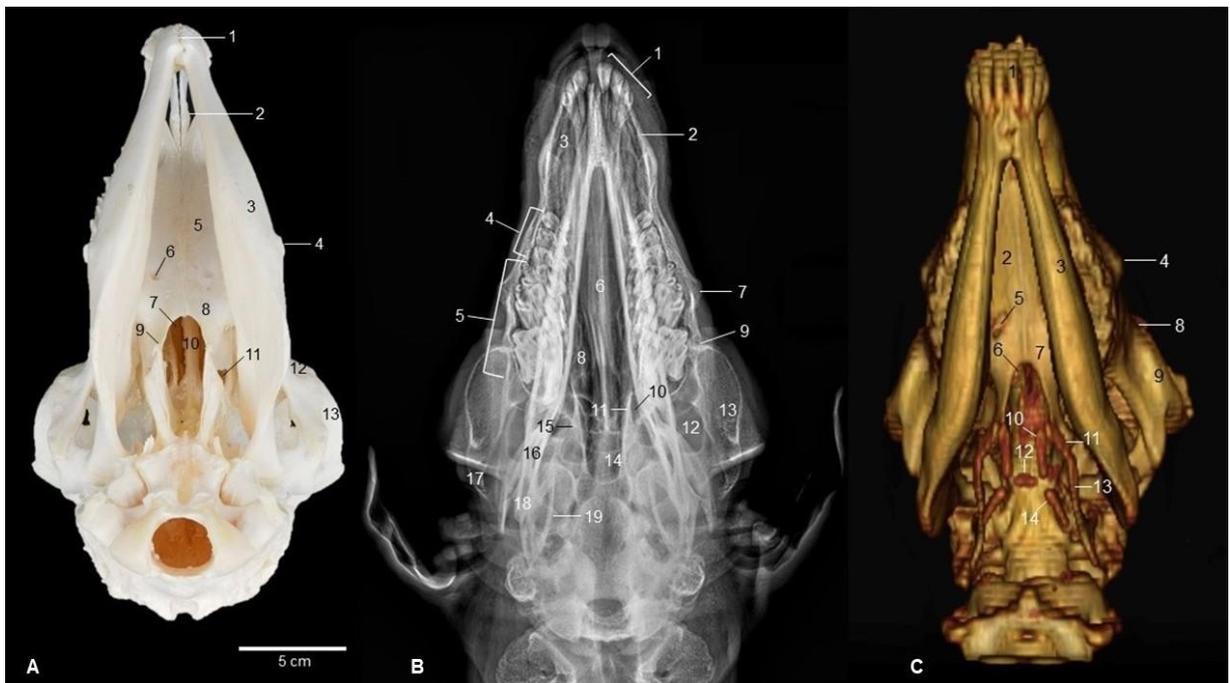


Na reconstrução 3D identificou-se a região da maxila com base nas imagens anatômicas macroscópicas e localizando a arcada dentária, bem como outros ossos da face que se articulam com a maxila como osso incisivo, já que não foi possível delimitar as suturas (Figura 5-13).

Os ossos pterigoides são ossos delgados. Apresentam estreitas lâminas localizadas sobre a parte caudolateral das coanas. Em sua porção mais ventral encontra-se uma projeção denominada hâmulos pterigóideo, um delgado gancho ósseo projetado caudalmente (Figura 3A-

8). Na radiografia dorsoventral é possível visualizar esse osso na porção medial da imagem, como duas projeções oblíquas caudais ao palato (Figura 7B-15).

**Figura 7:** Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. **(A)** Vista ventral: 1 Sínfise mandibular; 2 Processo palatino do osso incisivo; 3 Mandíbula; 4 Túber facial; 5 Maxila; 6 Forame palatino; 7 Coanas; 8 Osso palatino; 9 Hâmulo pterigoideo; 10 Vômer; 11 Forame esfenopalatino; 12 Margem rostral da órbita; 13 Margem ventral da órbita. **(B)** Imagem radiográfica dorsoventral: 1 Dentes incisivos; 2 Osso incisivo; 3 Fissura palatina; 4 Dentes pré-molares; 5 Dentes molares; 6 Vômer e septo nasal; 7 Túber facial; 8 Palato duro e conchas; 9 Margem rostral da órbita; 10 Forame esfenopalatino; 11 Parte perpendicular do palato; 12 Extensão caudal do seio maxilar; 13 Margem ventral da órbita; 14 Nasofaringe; 15 Hâmulo pterigoideo; 16 Mandíbula; 17 Arco zigomático; 18 Ângulo da mandíbula; 19 Estilo-hióideo. **(C)** Imagem tomográfica da região ventral do crânio: 1 Dentes incisivos; 2 Maxila; 3 Mandíbula; 4 Túber facial; 5 Forame palatino; 6 Coanas; 7 Osso palatino; 8 Margem rostral da órbita; 9 Margem ventral da órbita; 10 Cerato-hioide; 11 Epi-hioide; 12 Basi-hioide; 13 Estilo-hioide; 14 Tiro-hioide.



Os ossos palatinos formam uma porção do assoalho e paredes laterais da parte caudal da cavidade nasal. É visualizado na porção ventral do crânio (Figura 7A-8). Possui um formato triangular, delimitado em suas margens craniolaterais pela maxila e caudais pelos ossos esfenoides e pterigoides. Através da imagem radiográfica dorsoventral é possível estimar a localização do osso palatino, identificando o hâmulos pterigóideo (7B), mas a sua densidade radiográfica não fica clara pela quantidade de estruturas que se sobrepõe nessa região.

O osso vômer é um osso ímpar que se prolonga da região das coanas até a cavidade nasal (7A-10). Na imagem radiográfica lateral observa-o como uma linha oblíqua que é

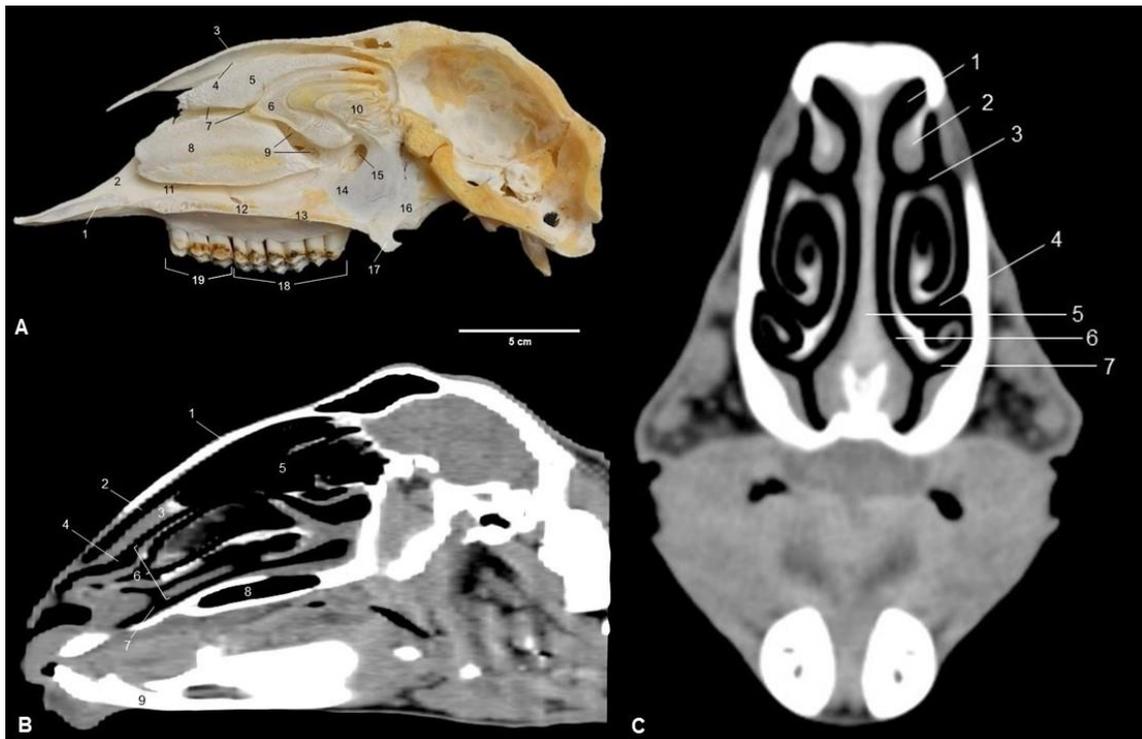
separada do palato duro, identificado à frente do primeiro dente pré-molar superior e direcionando-se caudalmente até a borda ventral da órbita (Figura 3B-31). Na imagem radiográfica dorsoventral o osso vômer foi visto como uma linha radiopaca entre as hemimandíbulas, desde o hâmulos pterigóideo, direcionando-se rostralmente (Figura 7B-6).

O osso nasal é um osso par, de formato retangular, localizado rostrrodorsalmente, formando o teto da cavidade nasal. São convexos longitudinalmente. Lateralmente, articulam-se com o osso lacrimal e a maxila. A incisura nasoincisiva separa o osso nasal totalmente do incisivo e uma porção da maxila (Figura 3A-3). Esse osso pôde ser visualizado na radiografia lateral, dorsalmente à cavidade nasal, cuja imagem é mais radioluscente (Figura 3B-23), e na imagem de reconstrução tomográfica 3D (Figura 5-12).

A cavidade nasal se prolonga das narinas até a lâmina cribriforme do osso etmoide, sendo dividida pelo septo nasal em um lado direito e outro esquerdo. As conchas nasais ocupam a maior parte da cavidade nasal, sendo a concha nasal ventral a mais complexa. Ela apresenta curvaturas tanto da lâmina ventral, como da lâmina dorsal. Sua extremidade rostral termina igualmente a extremidade rostral dos ossos nasais e caudalmente termina próximo a borda rostral do forame esfenopalatino. A concha nasal dorsal afina-se em cada extremidade e estende-se desde o forame supraorbital até a junção dos terços rostral e médio do osso nasal. A concha nasal média fica medial aos ossos lacrimal e zigomático e caudalmente ocupa o espaço entre as conchas nasais dorsal e ventral. A anatomia das conchas nasais encontra-se exemplificada na Figura 8A.

As conchas nasais dividem a cavidade nasal em três meatos: meato nasal dorsal, é a passagem entre o teto da cavidade nasal e a concha nasal dorsal, o meato nasal médio situa-se entre as conchas nasais dorsal e ventral e o meato nasal ventral situa-se entre a concha nasal ventral e o assoalho da cavidade nasal. O meato nasal comum, que corresponde ao espaço longitudinal de cada lado do septo nasal se comunica com todos os outros meatos nasais (Figura 8A). Quanto aos seios paranasais, o que foi melhor identificado foi o seio palatino, localizado no palato duro. Está demonstrado na Figura 8B-8 da imagem tomográfica.

**Figura 8:** Viscerocrânio de Ovino Santa Inês. **(A)** Corte sagital: 1 Processo palatino do osso incisivo; 2 Processo nasal do osso incisivo; 3 Osso nasal; 4 Meato nasal dorsal; 5 Concha nasal dorsal; 6 Concha nasal média; 7 Meato nasal médio; 8 Concha nasal ventral; 9 Seio maxilar e abertura maxilopalatina; 10 Etmoturbinados; 11 Meato nasal ventral; 12 Processo palatino maxilar; 13 Lâmina horizontal do osso palatino; 14 Lâmina perpendicular do osso palatino; 15 Forame esfenopalatino; 16 Osso pterigoide; 17 Hâmulo pterigoide; 18 Dentes molares; 19 Dentes pré-molares. **(B)** Imagem tomográfica em corte sagital: 1 Osso nasal; 2 Meato nasal dorsal; 3 Concha nasal dorsal; 4 Meato nasal médio; 5 Região de concha nasal média; 6 Concha nasal ventral; 7 Meato nasal ventral; 8 Seio palatino; 9 Mandíbula; **(C)** Imagem tomográfica em corte transversal: 1 Meato nasal dorsal; 2 Concha nasal dorsal; 3 Meato nasal médio; 4 Concha nasal ventral; 5 Septo nasal; 6 Meato nasal comum; 7 Meato nasal ventral.



Na imagem radiográfica, a concha nasal ventral é vista como três estruturas cônicas entre si que ocupam a porção caudoventral da cavidade nasal. Tem aspecto radioluscente no centro e em volta é radiopaco, correspondente ao osso. A concha média é vista mais caudal e dorsal na cavidade nasal. A concha nasal dorsal é separada do osso nasal por o meato nasal dorsal em forma de fenda (Figura 3B25). As imagens tomográficas 8B e 8C demonstram as conchas nasais e meatos, apenas a concha nasal média sofreu perda de sua definição, mas é possível estimar sua localização.

A mandíbula compreende partes direita e esquerda unidas rostralmente no plano mediano. O corpo da mandíbula pode ser subdividido em uma parte incisiva, que contém os dentes incisivos, e uma parte molar caudal, que contém os dentes molares. Em cada hemimandíbula dos ovinos observa-se 3 dentes pré-molares, 3 dentes molares, 3 dentes incisivos e um dente canino. É comum referir-se ao dente canino como quarto incisivo ou do canto. O ramo da mandíbula curva-se lateralmente na parte dorsal e é acentuado pelo processo

coronoide, este é laminar e encurvado. Entre os ramos da mandíbula identifica-se o osso hióide, que é composto de um número de partes, algumas ímpares, outras pares, incluindo o basi-hióide, tíreo-hióide, cerato-hióide, epi-hióide e o estilo-hióide. Já na região lateral da mandíbula é possível identificar o forame mental, localizado na metade da distância ao longo da região do espaço interalveolar. A anatomia da mandíbula é demonstrada na Figura 3A.

A imagem radiográfica da mandíbula apresenta estruturas ósseas nítidas para identificação, na projeção lateral é possível delimitar a região de corpo e ramo da mandíbula. Nessa projeção, o forame mental foi identificado como uma área radioluscente caudal as raízes dentárias dos incisivos, e o osso estilo-hióide também foi identificado (Figura 3B), essa última estrutura e as demais que compõe o osso hióide se desprende durante a maceração, e por isso não é observada na análise macroscópica. Os dentes pré-molares e molares são visibilizados na imagem lateral, porém há sobreposição, sendo melhor identificados, de maneira individualizada, na imagem radiográfica dorso lateral esquerda/ventral direita com boca aberta e cabeça inclinada a 45° (Figura 9). Como ovinos não apresentam dentes incisivos superiores, os incisivos inferiores e suas raízes foram vistos mais detalhados na imagem dorsoventral do que na lateral, já os dentes pré-molares e molares ficam sobrepostos na projeção dorsoventral (Figura 7B). A mandíbula e os dentes incisivos, pré-molares e molares foram visíveis na reconstrução 3D (Figuras 5 e 7C).

**Figura 9:** Imagem radiográfica (Projeção dorsolateral esquerda/ventral direita com boca aberta e cabeça inclinada a 45°): 1 Dentes incisivos; 2 Dentes pré-molares inferiores e raízes dentárias; 3 Dentes molares inferiores e raízes dentárias.



A análise dos dados estereológicos através das imagens tomográficas estão descritos nas Tabelas 1 e 2. Através da contagem de pontos determinou-se, além do volume total da cabeça, o volume total e a densidade de volume de importantes estruturas que podem ser acometidas por afecções.

**Tabela 1:** Volume total da cabeça, seio frontal, globo ocular e bula timpânica em ovinos Santa Inês macho e fêmea.

Gênero	Volume total da cabeça (cm <sup>3</sup> )	Volume do seio frontal (cm <sup>3</sup> )	Volume do globo ocular (cm <sup>3</sup> )	Volume da bula timpânica (cm <sup>3</sup> )
<b>Macho</b>	5.092,164	60,91	29,10	8,15
<b>Fêmea</b>	3.450,447	92,66	29,79	6,64

**Tabela 2:** Valores percentuais do seio frontal, globo ocular e bula timpânica sobre o volume total da cabeça de ovinos macho e fêmea.

Gênero	Seio frontal (%)	Globo ocular (%)	Bula timpânica (%)
<b>Macho</b>	1,19	0,57	0,16
<b>Fêmea</b>	2,68	0,86	0,19

## Discussão

O viscerocrânio de ovinos Santa Inês teve suas estruturas ósseas bem identificadas, tanto através do exame de raio X como de tomografia computadorizada (TC), apresentando destaque para a TC para alguns ossos e estruturas, em relação ao raio X, em detrimento da sobreposição de imagens neste.

Em pequenos animais, há diversas projeções radiográficas que são utilizadas para demonstrar as estruturas ou regiões no interior do crânio. As projeções básicas são a lateral, a dorsoventral ou ventrodorsal, as laterais oblíquas direita e esquerda, a rostrocaudal e a oclusal (intraoral) <sup>7</sup>. Em ovinos há trabalhos referentes a utilização das projeções lateral e dorsoventral <sup>9,2</sup>. Além das projeções lateral e dorsoventral, no presente trabalho foi demonstrado as projeções oblíquas com boca aberta para visibilizar região de maxila e mandíbula e, mesmo com a limitada abertura da cavidade oral de ovinos, quando comparada a cães e gatos, foi possível identificar de maneira individualizada a arca dentária superior e inferior e suas respectivas raízes dentárias. Através das projeções oblíquas com boca aberta fica mais fácil a identificação de lesões nas regiões acometidas por não haver o efeito de sobreposição de estruturas.

As principais enfermidade de cavidade oral de ovinos incluem periodontite, abscessos da raiz do dente, actinobacilose, actinomicose, fraturas de maxila e mandíbula, cistos, língua azul e ectima contagioso <sup>16</sup>. Para auxiliar no diagnóstico, as radiografias de cavidade oral permitem visibilização das alterações de acordo com a mudança de contraste observados no tecido ósseo e raízes dentárias e a tomografia é ainda mais útil na caracterização de lesões em regiões com anatomia complexa <sup>17</sup>. No viscerocrânio de ovinos Santa Inês algumas estruturas que fazem parte da cavidade oral foram melhores identificadas através da TC, como por exemplo a região de maxila e mandíbula observadas sem sobreposição.

É relatado um surto de abscesso mandibular por *Pseudomonas aeruginosa* em ovinos em consequência de lesões na cavidade oral durante tratamento antihelmíntico com pistolas dosificadoras <sup>18</sup>. A radiografia revelou proliferação óssea com várias formações císticas, lise, rarefação e remodelamento ósseo. Também foi realizado exame de tomografia e observou-se

com detalhe a presença de fístula óssea, demonstrando a importância de associar mais um método de exame.

Em ovinos, há um relato de actinomicose/osteomielite mandibular, reconhecida como uma doença infecciosa de animais causada pelo *Actinomyces bovis*<sup>19</sup>. Essa patologia também requer auxílio de diagnóstico imaginológico.

Os dentes superiores, inferiores e incisivos de ovinos podem ser afetados por diferentes afecções. Casos de cistos odontogênicos são descritos desenvolvendo-se na região dos incisivos mandibulares, observados na imagem de raio X como uma região bem circunscrita radioluscente, geralmente uniloculares e envolvidas por fina placa cortical associadas ou não a dentes impactados<sup>20, 21</sup>. No presente trabalho, os dentes dos ovinos Santa Inês sofreram perda da resolução na reconstrução 3D da TC, mas no raio X, por tratarem-se de estruturas radiodensas, foi possível visibilizar bem até suas raízes, observando o padrão radiopaco na imagem, principalmente através das projeções oblíquas com boca aberta. Tais projeções determinadas nesse trabalho para a espécie ovina irão auxiliar ainda mais no diagnóstico radiográfico de afecções de envolvimento dentário, já que nos trabalhos observados as projeções utilizadas eram a lateral e a dorsoventral.

As radiografias da cavidade nasal e seios paranasais permitem a visibilização das alterações devido ao contraste entre o ar e as estruturas ósseas presentes. Quando a região está alterada observa-se sinais típicos que incluem presença de interfaces de fluido nas cavidades, perda de contraste do ar visto à presença de líquido ou tecido mole, depressão ou elevação dos ossos da face e distorção das estruturas normais como as raízes dos dentes<sup>22</sup>. Embora tenha sido possível localizar conchas e meatos na cavidade nasal de ovinos Santa Inês através das imagens de raio X, a TC revelou melhor identificação de estruturas nessa área, que ressaltam as vantagens da TC pela possibilidade de reconstrução 3D e 4D do crânio, através de softwares específicos, e a remoção da sobreposição das estruturas, o que possibilita uma avaliação minuciosa do local desejado<sup>23, 24</sup>. Apesar da TC apresentar melhor resolução para avaliações ósseas, esta pode ser útil na diferenciação de massas, hemorragias e mineralização de tecidos moles, já que o diferente valor de atenuação das estruturas contribui para determinar a composição do tecido avaliado<sup>25, 26</sup>.

A nitidez das imagens radiográficas e tomográficas da cavidade nasal e seios paranasais, principalmente do seio palatino e seio frontal, mostrou ser possível a identificação imediata de qualquer afecção nessas regiões. Dado importante para a espécie, já que diversos estudos retratam os prejuízos que afecções como rinosporidiose, rinite atópica, oestrose, pitiose rinofacial e a conidiobolomicose podem causar<sup>28, 29, 27, 26</sup>. Com o conhecimento da anatomia e

o reconhecimento precoce de lesões, tais situações que levam a infecção da mucosa nasal, faringe, seios paranasais e região etmoidal com desenvolvimento do quadro de rinites/sinusites podem ser tratadas imediatamente e obter melhor prognóstico.

Os dados estereológicos do presente trabalho de volume e densidade de volume normais em ovinos Santa Inês permite utilizá-los como referência para detectar alterações nessa espécie a partir de imagens tomográficas. Em estudos experimentais a alteração no volume do órgão é o primeiro parâmetro a ser observado, mesmo a olho nu <sup>31</sup>. Este parâmetro é tão essencial em estereologia que é referido como “volume de referência” (reference volume), sendo uma das mais importantes regras da técnica.

As técnicas estereológicas são amplamente utilizadas na medicina veterinária, principalmente para avaliação de alterações causadas por fármacos sobre órgãos específicos através de imagens histológicas <sup>32, 33</sup>. Na medicina humana é descrito o cálculo do volume do encéfalo através de um corte coronal medial por meio da utilização de imagens de ressonância magnética, buscando normalizar o tamanho do hipocampo a partir do volume do encéfalo para poder comparar os resultados entre os pacientes e assim identificar alterações volumétricas no hipocampo <sup>34</sup>.

Obter informações de volume de estruturas a partir de imagens tomográficas utilizando a estereologia pode ser amplamente utilizada para as mais variadas regiões do organismo animal, como o foi demonstrado para cabeça de ovinos. A técnica é simples e é possível estimar o percentual de acometimento do órgão ou estrutura em questão, se houve atrofia ou aumento do volume e assim ter mais informações para traçar o melhor tratamento para o animal, seja clínico ou cirúrgico. Dentre as estruturas que tiveram seus volumes determinadas, no presente trabalho, destaca-se a região de seio frontal que é acometido por larvas de *Oestrus ovis* que chegam até 3 cm de comprimento <sup>35</sup>. Essa região quando afetada pode ter sua morfologia alterada, inclusive seu volume, assim, além das imagens de raio X e TC, os valores de referência de volume e densidade de volume constituirão um dado a mais para se chegar a diagnósticos ainda mais precisos.

## Conclusão

A imagiologia do viscerocrânio de ovinos Santa Inês associados aos aspectos macroscópicos proporciona importantes orientações diagnósticas e dados para monitoramento da progressão de doenças. As imagens radiográficas e de tomografia computadorizada mostraram estruturas ósseas nítidas para a identificação. A determinação dos dados estereológicos através das imagens tomográficas mostrou-se eficiente e servirão como valores de referência para a espécie como padrão de normalidade, contribuindo para se chegar a diagnósticos ainda mais precisos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Professor Edmilson Lúcio por ceder os animais para realização do estudo. Ao Médico Veterinário Alexandre Mamede e a toda equipe do Matadouro Público de Patos-PB que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa. Ao Médico Veterinário André e Renata Sayonara do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró pela ajuda na aquisição de material para execução do trabalho e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado.

## Referências

1. Andrade SAF. Atuação do tecnólogo em radiologia na área da medicina veterinária. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*. 2007; 4: 23-28.
2. Ashdown RR, Done SH. Atlas colorido de anatomia veterinária dos ruminantes. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2011.
3. Bargai U, Pharr JW, Morgan JP. *Bovine radiology*. 1ª ed. Iowa State University Press; 1989.
4. Bargai U, Shamir I, Lublin A. et al. Winter outbreaks of laminitis in dairy calves: aetiology and laboratory, radiological and pathological findings. *Vet Rec*. 1992; 131: 411-4.
5. Farrow CS. The radiologic investigation of bovine lameness associated with infection. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 1985; 1: 67-81.e

6. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinária*. 5ª ed. Hannover: Columbia, Gent, Sapporo: Editorial Committee; 2017.
7. Kealy JK, Graham J, Mcallister H. *Radiologia e Ultrassonografia do Cão e do Gato*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil; 2012.
8. Mandarim-de-Lacerda CA. 1995. *Métodos quantitativos em morfologia*. Rio de Janeiro: Editora UERJ; 1995.
9. Masoudifard M, Shojaei B, Vajhi AR. Radiographic Anatomy of the head of Sheep. *Iranian Journal Of Veterinary Surgery (IJVS)*. 2008; 3:4-48.
10. Rodrigues H. *Técnicas Anatômicas*. 2ª ed. Vitória-ES: Arte Visual; 1998.
11. Selaive-Villarreal AB. Raças Ovinas de Clima Tropical no Brasil. In: Villarreal ABS, Osório JCS (Org.). *Produção de Ovinos no Brasil*. São Paulo-SP: Editora Roca Ltda; 2014. p. 61-77.
12. Silva JV, Ribeiro MN, Silva LPG. et al. Cronologia dentária de caprinos mestiços e naturalizados criados no semiárido paraibano. *Agropecuária Técnica*. 2001; 22: 45-51.
13. Sousa WH, Lôbo RNB, Morais OR. Ovinos Santa Inês: estado da arte e perspectivas. In: *SINCORTE*, 2, 2003. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/529936>. Acessado em 10 de setembro de 2021.
14. Steiner A, Geissbühler U, Stoffel MH. et al. *Bovine radiology-digital diagnostic atlas*. In: Steiner A, Geissbühler U, Stoffel MH. et al, editors. 1st edition. Bern (Switzerland): University of Berne; 2010.
15. Verschooten F, Vermeiren D, Devriese L. Bone infection in the bovine appendicular skeleton: a clinical, radiographic, and experimental study. *Vet Radiol Ultrasound*. 2000; 41:250-60.
16. Pugh DG. *Clínica de Ovinos e Caprinos*. 1ª ed. São Paulo: Roca, 2004.
17. Thrall DE. *Diagnóstico de Radiologia Veterinária*. 6º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
18. Amorim RM, Toma HS, Vulcano LC. et al. Surto de abscesso mandibular por *Pseudomonas aeruginosa* em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*; 2011
19. Antunes JMAP, Almeida ACS, Ribeiro MG. et al. Actinomicose mandibular em ovino: relato de caso. São Paulo: Arq. Inst. Biol; 2012.
20. Gardner DG, Orr MB. Dentigerous cysts (ovine odontogenic cysts) in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*; 1990.
21. Gardner DG. Odontogenic cysts of the anterior mandible of sheep. *Journal of Oral Pathology & Medicine*; 1992.
22. Rush B, Mair T. *Equine respiratory disease*. Oxford: Blackwell Science; 2004.

23. Solano M, Brawer RS. CT of the equine head: technical considerations, anatomical guide, and selected diseases. *Clin Tech Equine*; 2004.
24. Tucker RL. Magnetic resonance imaging of the equine head and neck region. *Equine Vet Educ*; 2008.
25. Roy M, Lavoie J. Tools for the diagnosis of equine respiratory disorders. *Vet Clin North Am Equine Pract*; 2003.
26. Kinns J, Pease A. Computed tomography in the evaluation of the equine head. *Equine Vet Educ*; 2009.
27. Vilela R, Silva SM, Riet-Correa F, Dominguez E. et al. Caracterização morfológica e filogenética de *Conidiobolus lamprauges* recuperados de ovelhas infectadas. *Journal of Clinic microbiology*; 2010.
28. de Paula DAJ, de Oliveira Filho JX, da Silva MC. et al. Molecular characterization of ovine zygomycosis in central western Brazil. *Journal of veterinary diagnostic investigation*; 2010.
29. Riet-Correa F, Dantas AF, Azevedo EO. et al. Outbreaks of rhinofacial and rhinopharyngeal zygomycosis in sheep in Paraíba, northeastern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*; 2008.
30. Santurio JM, Argenta JS, Schwendler SE. et al. Granulomatous rhinitis associated with *Pythium insidiosum* infection in sheep. *The Veterinary Record*; 2008.
31. Mouton PR. *Unbiased stereology: a concise guide*. JHU Pres; 2011.
32. Camargo ICC. et al. Morfometria e estereologia testicular de ratos adultos tratados com ciclofosfamida incorporada ao lipossoma. Londrina: Ciências Biológicas e da Saúde; 2006.
33. Veloso EVL. et al. Efeitos de sulfato de vincristine sobre os testículos de ratos albinos, tratados na fase pré-púbere. *Pesq. Vet. Bras*; 2018.
34. Alves Filho JO. et al. Cálculo do volume do encéfalo através de um corte coronal medial. Uberlândia-MG: Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica; 2014.
35. May NDS. *The Anatomy of the Sheep*. Australia: University of Queensland Press; 1970.
36. SENAR. Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: Senar; 2019. Disponível em: <[https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/265\\_Ovino\\_corte.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/265_Ovino_corte.pdf)>. Acessado em: 06 de nov. de 2021.

### **CAPÍTULO III**

#### **Cisto Odontogênico em Ovinos**

**Trabalho a ser submetido a Revista Journal of Veterinary Diagnostic  
Investigation.**

## Cisto Odontogênico em Ovinos

E. F. Rocha\*, R. A. F. Silva\*, I. L. Borges\*, S. L. Oliveira\*, R. A. T. Matos\*, T. R. Silva†, A. F. M. Dantas†, G. J. N. Galiza† e D. J. A. Menezes‡

\*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, †Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, ‡Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN

Autor para correspondência: D. J. A. Menezes (e-mail: mdanayres@gmail.com).

### Resumo

Os cistos odontogênicos são cavidades revestidas por epitélio e repletas por material fluido ou semissólido, originadas nas regiões da mandíbula ou maxila. São raros e ainda não apresentam uma patogênese clara. Descreve-se os aspectos epidemiológicos, clínicos, radiológicos e patológicos de cisto odontogênico em rebanho de ovinos. Os dados clínicos e epidemiológicos foram coletados através de visitas realizadas a propriedade localizada no município de Sousa, Estado da Paraíba, Brasil. Coletaram-se amostras para o cultivo microbiológico de cinco animais, dois ovinos foram encaminhados para Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Campina Grande (HVU-UFCG) para a realização de exame radiológico e um animal foi necropsiado. O rebanho ovino com aproximadamente 1.500 animais, Sem Raça Definida (SRD), apresentou queixa clínica de aumento de volume nas regiões mandibulares e maxilares após ser inserida silagem de capim sorgo (*Sorghum bicolor*) com partículas rígidas, grandes e pontiagudas na alimentação. No animal necropsiado observou-se aumento de volume na hemimandíbula esquerda, apresentando cavitação cística que drenava conteúdo esbranquiçado, ao corte. Na hemimandíbula direita havia orifício fistuloso associada à discreta secreção esbranquiçada e cavidade cística. O fragmento da hemimandíbula esquerda apresentava áreas císticas revestidas por epitélio pavimentoso estratificado queratinizado, com até cinco camadas de células, circundadas por moderada proliferação de tecido conjuntivo fibroso, preenchidos por infiltrado inflamatório. Na hemimandíbula direita os cistos eram revestidos por epitélio pavimentoso estratificado com discreta queratinização apoiados em tecido conjuntivo fibroso, preenchidos por escasso infiltrado inflamatório neutrofílico. No exame radiológico observou-se lesão radioluscente, expansiva e unilocular, localizada na hemimandíbula esquerda, com perda da delimitação da cortical óssea mandibular. Na hemimandíbula direita identificou-se área circular radioluscente com lise óssea e reabsorção e diminuição da densidade óssea mandibular na região ventral aos dentes molares. Tais achados permitiram o diagnóstico de cisto odontogênico devendo este ser incluso em diagnóstico diferencial de afecções da cavidade oral de ovinos.

**Palavras-chave:** cavidade oral, mandíbula, patologia, ruminantes, trauma.

## Abstract

Odontogenic cysts are cavities lined with epithelium and filled with fluid or semi-solid material, originating in the mandible or maxilla region. They are rare and do not yet have a clear pathogenesis. The epidemiological, clinical, radiological and pathological aspects of an odontogenic cyst in a sheep herd are described. Clinical and epidemiological data were collected through visits made to the property located in the municipality of Sousa, State of Paraíba, Brazil. Samples were collected for microbiological culture from five animals, two sheep were sent to the University Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande (HVU-UFCG) for radiological examination and one animal was necropsied. The sheep herd with approximately 1,500 animals, No Defined Breed (SRD), presented a clinical complaint of swelling in the mandibular and maxillary regions after being inserted sorghum grass silage (*Sorghum bicolor*) with rigid, large and pointed particles in the feed. In the necropsied animal, an increase in volume was observed in the left hemimandible, with cystic cavitation that drained whitish content when cut. In the right hemimandible there was a fistulous orifice associated with a slight whitish secretion and cystic cavity. The left hemimandible fragment had cystic areas covered by keratinized stratified squamous epithelium, with up to five layers of cells, surrounded by moderate proliferation of fibrous connective tissue, filled with inflammatory infiltrate. In the right hemimandible, the cysts were covered by stratified squamous epithelium with mild keratinization supported by fibrous connective tissue, filled with a sparse neutrophilic inflammatory infiltrate. The radiological examination revealed a radiolucent, expansive and unilocular lesion, located in the left hemimandible, with loss of delimitation of the mandibular cortical bone. In the right hemimandible, a radiolucent circular area was identified with bone lysis and resorption and decreased mandibular bone density in the ventral region of the molar teeth. These findings allowed the diagnosis of odontogenic cyst, which should be included in the differential diagnosis of affections in the oral cavity of sheep.

**Keywords:** oral cavity, mandible, pathology, ruminants, trauma.

## Introdução

Os cistos odontogênicos são cavidades revestidas por epitélio e repletas por material fluido ou semissólido, originadas nas regiões da mandíbula ou maxila <sup>1</sup>. São raros, porém, já foram descritos em ovinos <sup>2</sup>, cães <sup>3</sup>, gatos <sup>4</sup>, caprinos <sup>5</sup>, suínos <sup>6</sup> e equinos <sup>7</sup>. A patogênese dessa afecção ainda não é clara, mas a maioria dos casos estão relacionados a falhas no processo de erupção dentária <sup>8</sup>.

Na medicina humana, de acordo com o tipo de epitélio de revestimento e localização anatômica, os cistos mandibulares e maxilares são subclassificados em cistos odontogênicos de desenvolvimento, de origem inflamatória ou cistos não odontogênicos <sup>9,10</sup>. Dentre os subtipos descritos em humanos alguns são semelhantes aos que ocorrem nos animais e incluem os cistos dentígeros, radiculares, paraqueratinizados, periodontais laterais e queratocistos <sup>11,3,12</sup>. No entanto, não há classificação específica na medicina veterinária, e os principal tipo descrito nos animais domésticos são os cistos dentígeros <sup>1</sup>.

Em ovinos, os sinais clínicos consistem de inchaços que crescem lentamente, geralmente solitários unilaterais que ocorrem, principalmente, na região dos incisivos mandibulares associados a periodontites, desgaste dentário e deslocamento dos dentes adjacentes <sup>13</sup>. Em um estudo realizado na Nova Zelândia, a prevalência estimada dessa afecção, com base no exame clínico, foi de 1 em cada 517 ovinos <sup>14</sup> (0,19%).

O diagnóstico presuntivo baseia-se nos achados clínicos e radiográficos, os quais caracterizam-se por áreas de radiolusência bem circunscritas, geralmente uniloculares e envolvidas por fina placa cortical associadas, por vezes, a dentes impactados<sup>2</sup>. O diagnóstico definitivo é realizado através da análise histopatológica <sup>15</sup>. O prognóstico é excelente após enucleação completa da parede do cisto, curetagem e medidas de prevenção da formação de cistos secundários (traumáticos) <sup>1</sup>, porém o custo com o tratamento é alto o que pode ser inviável por se tratar de animais de produção <sup>7</sup>.

O objetivo desse trabalho foi descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos de cisto odontogênico em rebanho de ovinos no Estado da Paraíba, Brasil.

## **Material e métodos**

O estudo foi realizado em uma propriedade com criação de ovinos no município de Sousa, Estado da Paraíba, Brasil. Os dados clínicos e epidemiológicos foram coletados através de visitas realizadas a propriedade. Dois ovinos foram encaminhados para Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Campina Grande (HVU-UFCG) para a realização de exame radiológico da cabeça com aparelho Raio X Veterinário Portátil (Ecoray 1060HF). A técnica utilizada foi de 58 kV e 8 mAs, sob a mesma distância focofilme, nas projeções laterolateral/direita, mediolateral e dorsoventral. Amostras para o cultivo microbiológico foram semeadas em placas contendo ágar sangue ovino desfibrinado a 5%, ágar macConkey e tubos contendo caldo BHI (Brain Heart Infusion), em seguida, as placas e tubos incubados em condições de aerobiose, anaerobiose e microaerofilia a 37 °C por até 5 dias. Após o crescimento das colônias, foi realizada a bacterioscopia utilizando o método de coloração de Gram e também a prova bioquímica de catalase <sup>16</sup>. Um animal foi necropsiado e fragmentos de órgãos da cavidade torácica, abdominal, sistema nervoso central e tecido ósseo foram coletados em formol a 10% tamponado, processados rotineiramente e corados com Hematoxilina e Eosina.

## Resultados

Entre os anos de 2016 e 2017 um rebanho ovino com aproximadamente 1.500 animais, Sem Raça Definida (SRD), apresentou queixa clínica de aumento de volume nas regiões mandibulares e maxilares. As matrizes eram mantidas em manejo semi-intensivo, liberadas pela manhã para o pastejo em pastagem nativa e recolhidas para o curral no final da tarde. Para o lote de animais de engorda era adotado o manejo intensivo com o fornecimento de concentrado à base de milho e soja (80:20). Todos os animais recebiam água e sal mineralizado *ad libitum*.

Durante o período de escassez de pastagens o proprietário inseriu a silagem de capim sorgo (*Sorghum bicolor*) na alimentação dos animais. Após a introdução da silagem na alimentação, os ovinos apresentaram aumento de volume mandibular e raramente maxilar (Fig. 1A-B) que posteriormente fistulavam, cicatrizavam e permaneciam com aumento de volume no local.

Fig. 1. Cisto odontogênico em ovinos. (A-B) Aumento de volume maxilar, (C) Aumento de volume mandibular (hemimandíbula direita), (D) Imagem circular radiopaca na região alveolar de 3º molar da hemimandíbula direita.



O proprietário relatou que a maioria dos animais afetados tinham dificuldade de ganhar peso e eram comercializados com baixo peso corporal. Em visita a propriedade foram coletadas amostras das áreas de aumento na região mandibular de cinco ovinos para cultivo microbiológico. Foram isoladas bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas* e *Actinomyces* (Tabela 1). Na avaliação da silagem observou-se grande quantidade de partículas rígidas, grandes e pontiagudas.

Tabela 1: Resultados dos exames microbiológicos de ovinos com aumento de volume mandibular.

Ovino	Agente isolado
1	<i>Staphylococcus/Proteus</i>
2	-
3	<i>Pseudomonas</i>
4	<i>Pseudomonas</i>
5	<i>Actinomyces</i>
6	<i>Actinomyces</i>
7	<i>Pseudomonas</i>
8	<i>Actinomyces</i>
9	<i>Pseudomonas</i>

(-) Não houve crescimento de colônias bacterianas

O ovino 4 (O4) foi encaminhado ao HVU/UFCG, para exame físico completo e exame radiográfico. No exame físico observou-se aumento de volume mandibular (hemimandíbula direita) de consistência firme (Fig. 1 C), aumento de volume do linfonodo mandibular direito e afrouxamento dos dentes incisivos e dentes pré-molares do ramo direito da mandíbula. No exame radiográfico, evidenciou-se imagem circular radiopaca na região alveolar de 3º molar do ramo direito da mandíbula (Fig. 1 D). O proprietário optou por não realizar o tratamento e o animal retornou a propriedade.

Devido a correlação do início dos casos clínicos com a administração da silagem mal processada, foi recomendado a retirada dela da dieta dos animais e após esta modificação não ocorreram novos casos na propriedade.

Em 2017 a silagem foi fornecida novamente e surgiram novos casos com características clínicas semelhantes as observadas no ano anterior. Foi informado que outros animais foram acometidos no rebanho, mas se recuperaram e foram destinados ao abate.

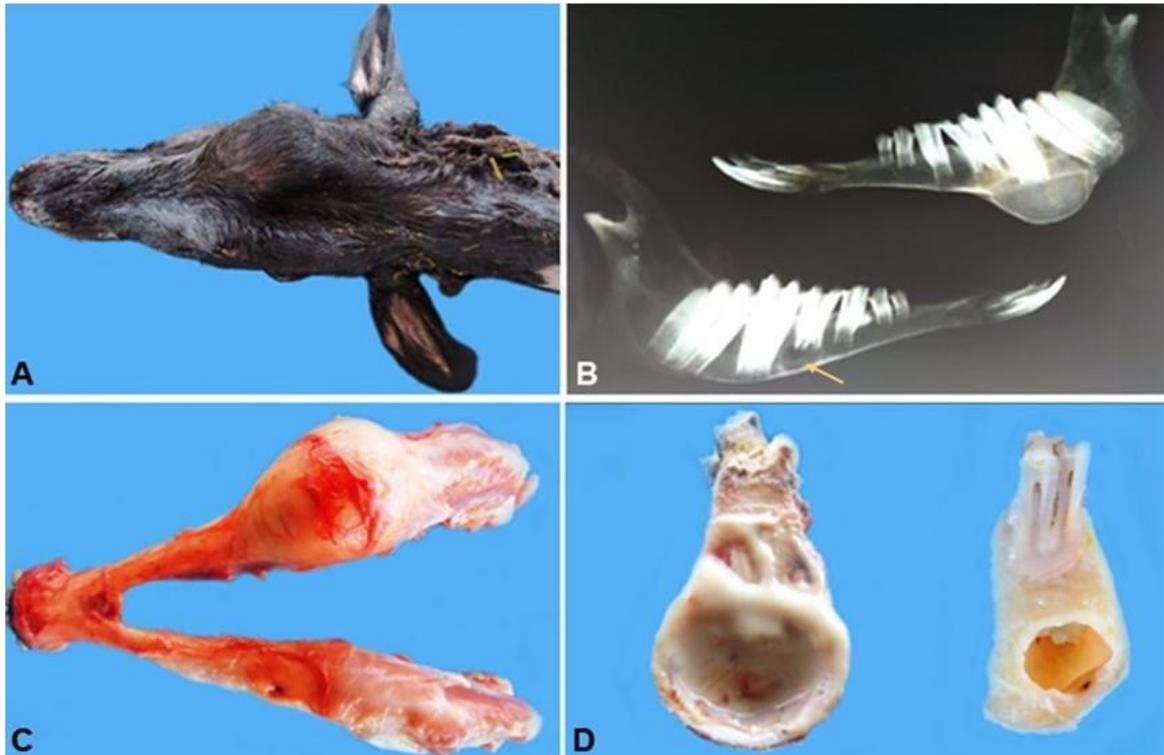
O Ovino 9 (O9) foi encaminhado ao HVU/UFCG. O animal era macho com dois anos de idade, há um ano apresentou aumento de volume na mandíbula direita que fistulou e posteriormente cicatrizou, permanecendo o aumento de volume no local (Fig. 2 A). No exame físico observou-se, no lado esquerdo da face, aumento de volume na região do corpo da mandíbula, firme, sem resposta dolorosa a palpação e dentes pré-molares (1º e 2º) amolecidos e acúmulo de digesta na cavidade oral. No lado direito da face, na região de corpo da mandíbula, observou-se ponto com fístula drenando secreção purulenta e sensível a palpação. Os

linfonodos mandibulares estavam aumentados de volume. Diante da dificuldade apresentada pelo animal em alimentar-se e a complicação do quadro clínico optou-se pela eutanásia.

Após a eutanásia, a cabeça foi desarticulada na articulação atlantoccipital para posterior realização do exame radiológico. Observou-se lesão radioluscente, expansiva e unilocular, localizada na hemimandíbula esquerda, imediatamente rostral ao ramo da mandíbula e ventral às raízes dentárias dos dentes molares com perda da delimitação da cortical óssea mandibular, encontrando-se expandida (Fig. 2 B). Na hemimandíbula esquerda observou-se ainda reabsorção dentária no 3º molar, região da raiz e deslocamento dentário do 1º molar. Na hemimandíbula direita foi identificado área circular radioluscente com lise óssea e reabsorção e diminuição da densidade óssea mandibular na região ventral aos dentes molares (Fig. 2B). Bilateralmente, foi observado inadequada disposição anatômica dos dentes molares e crescimento dentário com desvio angular rostral, em posicionamento diagonal em relação ao eixo mandibular, com maior acentuação dos dentes molares na hemimandíbula esquerda.

Macroscopicamente foi observado aumento de volume na hemimandíbula esquerda, subjacente ao primeiro, segundo e terceiro molares, medindo 7 x 5 x 3cm, de superfície lisa e firme (Fig. 2 A e C). Ao corte, apresentava cavitação cística que drenava conteúdo esbranquiçado (Fig. 2 D). No terço médio do ramo mandibular direito havia discreto espessamento ósseo com presença de orifício fistuloso associada à discreta secreção esbranquiçada e ao corte observa-se cavidade cística (Fig. 2 C e D). Achados adicionais incluíram linfonodo parotídeo aumentado de tamanho que drenava secreção amarelada ao corte.

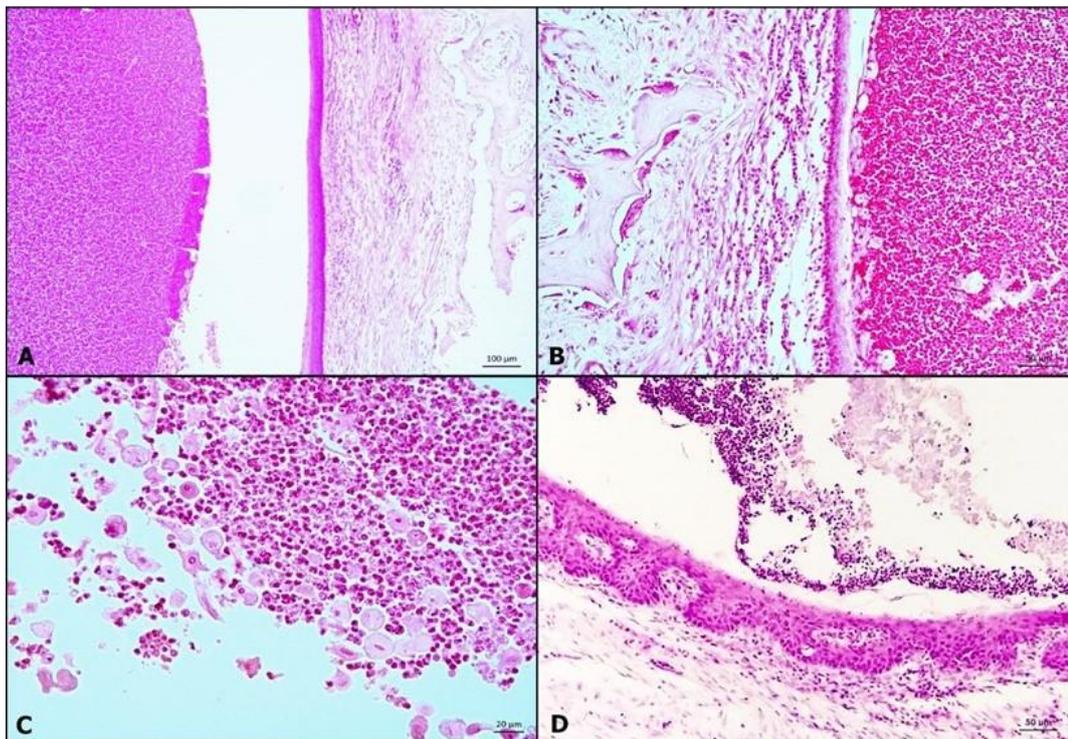
Fig. 2. Cisto odontogênico em ovinos. (A) Hemimandíbula esquerda com aumento de volume, (B) Lesão radioluscente, expansiva e unilocular, na hemimandíbula esquerda, rostral ao ramo da mandíbula e ventral às raízes dentárias dos dentes molares e na hemimandíbula direita área circular radioluscente com lise óssea e reabsorção (Seta) e diminuição da densidade óssea mandibular na região ventral aos dentes molares. Bilateralmente, inadequada disposição anatômica dos dentes molares, (C) Hemimandíbula esquerda com aumento de volume não fistulado e hemimandíbula direita discretamente aumentada com fístula, (D) Cavitação cística com conteúdo esbranquiçado na hemimandíbula esquerda e discreto espessamento ósseo com cavidade e fístula associada a discreta secreção esbranquiçada na hemimandíbula direita.



Microscopicamente o fragmento da hemimandíbula esquerda apresentava áreas císticas revestidas por epitélio pavimentoso estratificado, com até cinco camadas de células e queratinizado, circundadas por moderada proliferação de tecido conjuntivo fibroso (Fig. 3 A e B). Os cistos eram preenchidos por acentuado infiltrado inflamatório constituído por neutrófilos íntegros e degenerados circundados por raros macrófagos. Em meio à inflamação observava-se material lamelar e eosinofílico compatível com queratina e células fantasmas (Fig. 3 C). No tecido conjuntivo adjacente, visualizavam-se moderado infiltrado inflamatório composto por linfócitos, plasmócitos, macrófagos e raros neutrófilos próximos ao tecido ósseo adjacente. Na hemimandíbula direita os cistos eram revestidos por epitélio pavimentoso estratificado com discreta queratinização apoiados em tecido conjuntivo fibroso, no entanto os cistos eram preenchidos por escasso infiltrado inflamatório neutrofílico (Fig. 3 D). Observa-se também área

focal de fistula caracterizada por substituição do tecido ósseo por tecido de granulação com moderado infiltrado inflamatório neutrofílico que se comunica com interior do cisto.

Fig. 3. Cisto odontogênico em ovinos. (A-B) Hemimandíbula esquerda observa-se áreas císticas revestidas por epitélio pavimentoso estratificado, com até cinco camadas de células e queratinizado, circundadas por moderada proliferação de tecido conjuntivo fibroso. HE. (C) Cistos preenchidos por infiltrado inflamatório neutrofílico com raros macrófagos associado a material lamelar e eosinofílico compatível com queratina e células fantasmas. HE. (D) Cistos revestidos por epitélio pavimentoso estratificado com discreta queratinização apoiados em tecido conjuntivo fibroso preenchido por infiltrado neutrofílico. HE.



## Discussão

O diagnóstico de cisto odontogênico neste relato foi baseado na epidemiologia, histórico clínico e nos achados macroscópicos e microscópicos, associado ao exame radiográfico dos animais.

Os achados radiográficos observados no ovino deste trabalho se assemelham ao descrito na literatura<sup>2,13,7,5</sup>. Não foi observado dente irrompido, no entanto as alterações na mandíbula, inadequada disposição anatômica dos dentes molares e a reabsorção óssea mandibular na região dos dentes molares são característicos aos dados descritos em trabalhos sobre cisto odontogênico em ovinos<sup>2,13</sup>.

Informações disponíveis na literatura relacionados à ocorrência de cisto odontogênico em ovinos são escassas, além de se tratar de uma afecção rara, há uma grande dificuldade quanto

a classificação específica do tipo de cisto<sup>1</sup>. Estudos mais recentes pretendem aproximar os cistos odontogênicos de animais com a classificação humana da Organização Mundial da Saúde (OMS), os quais subclassificam os cistos odontogênicos de acordo com seus componentes, o tipo de epitélio de revestimento e sua localização anatômica <sup>12</sup>. As características observadas no cisto do presente trabalho assemelham-se ao cisto paradentário inflamatório de humanos. O mesmo desenvolve-se próximo da margem cervical da face lateral de uma raiz, com localização mais comum na região molar mandibular, habitualmente terceiro molar, embora possa ocorrer tanto no primeiro ou segundo molares. Usualmente são unilaterais e em raros casos pode ocorrer deslocamento dentário. Radiograficamente apresentam uma radiolucidez bem definida e corticalizada <sup>10</sup>.

Os cistos odontogênicos podem surgir a partir de qualquer componente epitelial do órgão dental, que é o órgão original do esmalte, a base das células de Malassez ou Serres ou do epitélio odontogênico incorporado no epitélio gengival <sup>1</sup>. Em humanos os cistos paradentário inflamatório ocorrem em consequência de um processo crônico inflamatório numa bolsa periodontal. Este processo inflamatório estimula a proliferação do epitélio presente na região. Acredita-se que a pericoronarite pode ser o fator indutor da bolsa periodontal, que origina consequente hiperplasia e formação cística. São três as possíveis origens: o epitélio crevicular, os restos epiteliais de Malassez e o epitélio reduzido de esmalte <sup>10</sup>. É necessária a ação de um agente, inflamatório por exemplo, capaz de estimular e determinar a proliferação dos remanescentes. Tal condição é frequente nos maxilares, onde infecções e traumas são capazes de desencadear a resposta inflamatória <sup>17</sup>. Neste caso a baixa qualidade da silagem pode ter desencadeado um processo traumático e inflamatório na cavidade oral, resultando no desenvolvimento dos cistos.

Em ovinos, a ocorrência de cisto odontogênico parece estar associada a falhas no processo de erupção dos incisivos permanentes centrais ou laterais, embora esta enfermidade tenha sido relatada com maior frequência em ovinos que pastavam em campos de vegetação grosseira, o que poderia levar a traumas na região dos incisivos, interferindo na erupção e levando a formação de cistos <sup>2,14,18</sup>. As lesões observadas nos ovinos desse caso tiveram desenvolvimento na região dos dentes molares, diferindo do sítio de lesão observado na maioria dos casos já descritos <sup>2,13</sup>. Alguns animais estavam em fase de erupção dos dentes molares o que poderia favorecer o surgimento de cistos em animais jovens. Além disso, os dentes molares são responsáveis pelo processo de trituração do alimento, aumentando a incidência de traumas nessa região e de processo inflamatório <sup>19,20</sup> a inflamação pode levar a estimulação e proliferação dos restos epiteliais e formação de cavidade cística revestida por epitélio <sup>17</sup>.

Os principais diagnósticos diferenciais incluem: abscesso na raiz do dente, osteodistrofia fibrosa, infecção por *Actinomyces bovis*, fraturas, osteomielite, periostite, tumores odontogênicos e tumores não odontogênicos<sup>21,6</sup>.

### Conclusão

Cisto odontogênico deve ser incluso em diagnóstico diferencial de afecções da cavidade oral de ovinos. Embora seja considerado raro é uma patologia que precisa ser melhor investigada nos rebanhos, uma vez que sua etiologia ainda é incerta e, ao acometer animais de produção, comprometem seu desempenho, acarretando em perdas econômicas.

### Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro de bolsa de doutorado.

### Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses com relação à publicação deste manuscrito.

### Referências

1. Munday JS, Lohr CV, Kiupel M (2017) Tumors of the Alimentary Tract. In.: Meuten DJ. *Tumors of Domestic Animals*, 5<sup>th</sup> Edit., Ames, Iowa: John Willey and Sons Inc, pp. 541-542.
2. Gardner DG, Orr MB (1990) Dentigerous cysts (ovine odontogenic cysts) in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*. **38**, 148-150.
3. Verstraete FJM, Zin PB, Kass PH. *et al.* (2011) Clinical signs and histologic findings in dogs with odontogenic cysts: 41 cases (1995–2010), *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **239**, 1470-1476.
4. D'Astous J (2011). An overview of dentigerous cysts in dogs and cats. *Canadian Veterinary Journal*, **52**, 905-907.
5. Miller CC, Selcer BA, Williamson LH, Mahaffey EA (1997). Surgical treatment of a septic dentigerous cyst in a goat. *Veterinary Record*, **140**, 528-530.
6. Anderson JG, Harvey CE, Odontogenic cysts (1993). *Journal of Veterinary Dentistry*, **10**, 5-9.

7. Gardner DG (1993). Dentigerous cysts in animals. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, **75**, 348-352.
8. Bruère AN, West DM, Orr MB *et al.* (1979). A syndrome of dental abnormalities of sheep: I. Clinical aspects on a commercial sheep farm in the Wairarapa. *New Zealand Veterinary Journal*, **27**, 152-158.
9. Sloomweg PJ (2009). Lesions of the jaws. *Histopathology*, **54**, 401-418.
10. Costa OS (2009). *Estudo da incidência de cistos odontogênicos histopatologicamente diferenciados numa população portuguesa*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.
11. Watanabe K, Kadosawa T, Ishiguro T. *et al.* (2004). Odontogenic cysts in three dogs: one odontogenic keratocyst and two dentigerous cysts. *Journal of Veterinary Medical Science*, **66**, 1167-1170.
12. Speight P, Fantasia JE, Neville BW (2017). Orthokeratinized odontogenic cyst. In: El-Naggar AK, Chan JKC, Grandis JR *et al.* *WHO Classification of head and neck tumors*, 4<sup>th</sup> Edit., IARC, Lyon, pp. 241.
13. Gardner DG (1992). Odontogenic cysts of the anterior mandible of sheep. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. **21**, 42-45.
14. Orr MB, Gardner DG (1996). Prevalence of dentigerous cysts (ovine odontogenic cysts) in ewes in the South Island of New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, **44**, 198.
15. Easley JT, Franklin RP, Adams A (2010). Surgical excision of a dentigerous cyst containing two dental structures. *Equine Veterinary Education*, **22**, 75-278.
16. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC (2005). *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*, Porto Alegre, pp. 512.
17. El-Naggar AK, Chan JKC, Grandis JR *et al.* (2017). *WHO Classification of head and neck tumors*, 4<sup>th</sup> Edit., International Agency for Research on Cancer, Lyon, pp. 241.
18. McManus TJ, Mason RW (1998). Dentigerous cysts in a Tasmanian sheep flock. *Australian Veterinary Journal*, **6**, 96-97.
19. Scholl RJ, Kellett HM, Neumann DP, Lurie AG (1999). Cysts and cystic lesions of the mandible: clinical and radiologic-histopathologic review. *Radiographics*, **19**, 1107-24.
20. Santos LCS, Bôas DSV, Oliveira GQV *et al.* (2011). Histopathological study of radicular cysts diagnosed in a Brazilian population. *Brazilian Dental Journal*, **22**, 449-454.
21. Smith MC, Sherman DM (2009). *Goat Medicine*, 2<sup>th</sup> Edit., Wiley-Blackwell, Ed., Singapore, pp. 871.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é o primeiro a descrever a anatomia radiográfica e tomográfica do crânio de ovinos Santa Inês associado a anatomia macroscópica, bem como relatar a ocorrência de cisto odontogênico em rebanho de ovinos, ajudando assim a entender o padrão de normalidade do crânio dessa espécie através da imaginologia e contribuindo com o conhecimento e divulgação de patologias que acometem a cavidade oral de ovinos.

Os métodos de diagnósticos, raio X e tomografia computadorizada, associados aos aspectos macroscópicos do crânio se complementam no auxílio da identificação das estruturas anatômicas, proporcionando importantes orientações diagnósticas e dados para monitoramento da progressão de doenças.

Ovinos da raça Santa Inês apresentaram valores craniométricos semelhantes aos descritos para outras raças ovinas e a execução da craniometria através de imagens de raio X mostrou-se eficiente.

A determinação dos dados estereológicos através das imagens tomográficas mostrou-se eficiente e servirão como valores de referência para a espécie como padrão de normalidade, contribuindo para se chegar a diagnósticos ainda mais precisos.

De posse de tais informações, destacamos a relevância e eficiência dos métodos de diagnóstico por imagem associados a estudos da anatomia macroscópica, de forma que outras pesquisas devem ser realizadas com intuito avaliar as demais regiões corpóreas destes animais.