

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO ZOOTECNIA
MYLLENA FRANCO MARTINS

IDENTIFICAÇÃO DE NERVOS CRANIANOS EM BOVINO

CERES – GO

2023

MYLLENA FRANCO MARTINS

IDENTIFICAÇÃO DE NERVOS CRANIANOS EM BOVINO

Trabalho de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Thiago Fernandes Qualhato.

CERES – GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

M386i Martins, Myllena Franco
IDENTIFICAÇÃO DE NERVOS CRANIANOS EM BOVINO /
Myllena Franco Martins; orientador Dr. Thiago
Fernandes Qualhato. -- Ceres, 2023.
22 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

1. Anatomia Animal. 2. Encéfalo. 3. Sistema
Nervoso. I. Fernandes Qualhato, Dr. Thiago, orient.
II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Myllena Franco Martins

Matrícula: 2019103201840324

Título do Trabalho: Identificação de Nervos Cranianos em Bovino

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/01/2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 05 de novembro de 2023.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Myllena Franco Martins, 2019103201840324 - Discente, em 05/12/2023 11:16:35.
- Thiago Fernandes Qualhato, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/12/2023 10:57:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 553918
Código de Autenticação: 9b68C0ede0



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, 03, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000

(62) 3307-7100

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

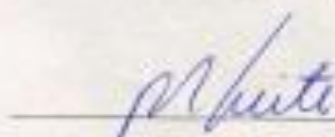
Ao(s) 04 dia(s) do mês de novembro do ano de dois mil e 23 realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Myllena de Castro Martins, do Curso de Bacharelado em Zootecnia matricula 20190100024, cujo título é Identificação de Novas Examininas de Bóvidos em Fraldários elaborados por uso nas aulas de anatomia animal. A defesa iniciou-se às 14 horas e 02 minutos, finalizando-se às 14 horas e 25 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 7,2 no trabalho escrito e média no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 7,9 de pontos, estando o(a) estudante apte para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

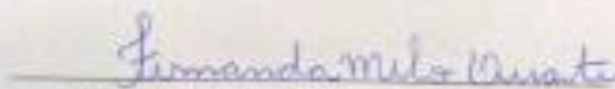
Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.



Assinatura Presidente da Banca



Assinatura Membro 1 Banca Examinadora



Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado forças nesses anos de graduação.

Agradeço aos meus pais Marcelo Franco Pinheiro e Flávia Martins Vieira Franco e meus avós Lourival Otaviano Vieira e Neli Martins, que me apoiaram na realização do meu sonho e sempre estiveram ao meu lado me incentivando e motivando a continuar.

Agradeço as minhas amigas de curso Fernanda de Carvalho Borba e Yohana Alves Lamounier, por todos esses anos de apoio e irmandade, pelos conselhos e ajuda nos momentos de dificuldade.

Agradeço também a minha amiga Âgatha Vieira por me escutar e me apoiar em todos os momentos de desespero e pelo grande incentivo a não desistir.

Agradeço ao aluno Felipe Gomes pela doação do encéfalo ao laboratório e pela contribuição no estudo.

Agradeço aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres que foi essencial no meu processo de formação profissional, pelos materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa que possibilitou a realização deste projeto.

Agradeço ao meu orientador Thiago Fernandes Qualhato por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu projeto final.

Agradeço a todos que participaram, diretamente ou indiretamente do desenvolvimento deste projeto, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

“Felicidade não é algo que você precisa alcançar. Você ainda pode ser feliz durante o processo de alcançar algo, algo pode ser bonito mesmo que haja alguma coisa terrível”.

Kim Namjoon

RESUMO

O estudo da anatomia animal é fundamental, ele possibilita entender como os diferentes sistemas corporais funcionam e como são afetados por fatores ambientais e nutricionais. Os nervos cranianos são extensões do tronco encefálico, estrutura esta que se comunica com o cérebro e demais estruturas do encéfalo, são compostos por doze pares que saem do encéfalo e conectam aos órgãos dos sentidos, músculos e outras estruturas, eles são importantes pois, conduzem os impulsos nervosos do sistema nervoso central para a periferia e da periferia para o sistema nervoso central por meio de suas fibras. O objetivo do estudo é identificar os pares de nervos cranianos preservados no encéfalo doado ao laboratório de anatomia. Trata-se de uma identificação e descrição dos nervos cranianos e suas funções, bem como sua localização, estruturas adjacentes e possíveis perdas devido a lesões. Os nervos cranianos desempenham uma função essencial no comando dos músculos específicos da cabeça e do pescoço, exercendo também uma influência crucial nas funções sensoriais, tais como visão, olfato, paladar e audição. A compreensão do funcionamento desses nervos é de suma importância para a interpretação do comportamento e das exigências das necessidades dos animais. Neste estudo foi feita a identificação e constatação da importância dos nervos cranianos na área de zootecnia.

Palavras-chave: Anatomia Animal, Encéfalo, Sistema Nervoso

ABSTRACT

The study of animal anatomy is fundamental, as it enables an understanding of how different bodily systems function and how they are influenced by environmental and nutritional factors. Cranial nerves are extensions of the brainstem, a structure that communicates with the brain and other structures of the encephalon. They consist of twelve pairs that originate from the brain and connect to sensory organs, muscles, and other structures. These nerves are crucial as they transmit nerve impulses from the central nervous system to the periphery and vice versa through their fibers. The objective of the study is to identify the preserved pairs of cranial nerves in the brain donated to the anatomy laboratory. It involves the identification and description of cranial nerves and their functions, as well as their location, adjacent structures, and potential losses due to injuries. Cranial nerves play an essential role in controlling specific muscles in the head and neck, exerting a crucial influence on sensory functions such as vision, smell, taste, and hearing. Understanding how these nerves function is of utmost importance for interpreting animal behavior and meeting their needs. This study focused on identifying and confirming the importance of cranial nerves in the field of animal husbandry.

Keywords: Animal Anatomy, Brain, Nervous System

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Encéfalo de *Bos taurus*. Em A pode-se observar o encéfalo em vista dorsal, e em B em vista lateral esquerdo.....**7**
- Figura 2- Em C pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, as setas mostram a localização do par de Nervos Olfatórios. E em D a pinça mostra em detalhes o Nervo Olfatório direito.....**9**
- Figura 3- Em E pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, as setas mostram a localização do par de Nervos Ópticos. E em F a pinça mostra em detalhes do par II.....**10**
- Figura 4- Em G pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Oculomotor direito. E em H a pinça mostra em detalhes o Nervo oculomotor direito.....**11**
- Figura 5- Em I pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Trigêmeo. E em J a pinça mostra em detalhes parte do Nervo Trigêmeo direito.....**12**
- Figura 6- Em K pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Abducente direito. E em L a pinça mostra em detalhes o Nervo Abducente direito.....**14**
- Figura 7- Em M pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização dos Nervos intermediofacial e vestibocloclear. E em N a pinça mostra em detalhes os pares VII e VIII esquerdos.....**15**
- Figura 8- Em O pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Vago. E em P a pinça mostra em detalhes o par X.....**16**
- Figura 9- Em Q pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Hipoglosso. E em R a pinça mostra em detalhes do par XII.....**17**

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	1
2.0 DESENVOLVIMENTO	2
2.1 História da Anatomia.....	2
2.2 Anatomia animal para Zootecnia.....	3
2.3 Anatomia do Sistema Nervoso.....	4
3.0 METODOLOGIA	5
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4.1 Nervos Olfatório (Par I)	8
4.2 Nervos Ópticos (Par II).....	10
4.3 Nervos Oculomotores (Par III).....	11
4.4 Nervos Trigêmeos (Par V).....	12
4.5 Nervos Abducentes (Par VI)	13
4.6 Nervos Intermediários (Par VII) e Nervos Vestibulococleares (Par VIII)	14
4.7 Nervos Vagos (Par X).....	16
4.8 Nervos Hipoglossos (Par XII)	17
6.0 CONCLUSÃO	18
7.0 REFERÊNCIAS.....	18

1.0 INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia animal é fundamental para a Zootecnia, que se dedica ao estudo e manejo dos animais domésticos. O conhecimento da anatomia animal possibilita aos zootecnistas entender como os diferentes sistemas corporais funcionam e como são afetados por fatores ambientais e nutricionais. Com base nesse conhecimento, é possível desenvolver dietas mais adequadas e métodos de manejo que promovam o bem-estar e a saúde dos animais (AVERSI-FERREIRA et al., 2005; HARTWIG, 2008; DYCE, 2010).

A anatomia e a fisiologia, possuem uma relação direta entre si, já que para entender o funcionamento é necessário o conhecimento do todo, por exemplo, para identificar uma patologia é necessário estudar as possíveis causas da mesma, por exemplo, a raiva é uma doença que provoca uma encefalite, que é a inflamação do cérebro, e pode levar a danos irreversíveis no sistema nervoso central, muitas vezes resulta em um desfecho fatal, por isso o estudo da anatomia e fisiologia são necessários, só sabendo o nome dos órgãos sem compreender seu funcionamento não é possível chegar a um diagnóstico correto (AVERSI-FERREIRA et al., 2005; DYCE, 2010; KONIG; LIEBICH, 2011).

O estudo dos nervos cranianos em animais desempenha um papel crucial na compreensão da complexidade do sistema nervoso e das adaptações específicas de cada espécie. Esses nervos, que se originam no encéfalo, estão intrinsecamente ligados a funções vitais, como controle de movimentos oculares, audição, olfação, gustação, entre outras, desempenhando um papel fundamental na sobrevivência e comportamento dos animais (FELIX et al., 2022).

A anatomia e fisiologia dos nervos cranianos também são essenciais para médicos veterinários e zootecnistas na prática, o entendimento detalhado dessas estruturas é fundamental para diagnósticos e tratamento de distúrbios neurológicos em animais, contribuindo para a saúde e o bem-estar (HARTWIG, 2008; DYCE, 2010; FELIX et al., 2022). O conhecimento dessas estruturas é essencial para a promoção da saúde animal e a ampliação dos horizontes do profissional no entendimento do funcionamento neural em diferentes contextos evolutivos.

No Instituto Federal Goiano – Campus Ceres o laboratório destinado as práticas em Anatomia Animal e todo acervo deste espaço é formado por peças anatômicas

oriundas de doações dos próprios alunos. Entretanto, observou-se durante as aulas práticas que algumas peças não possuíam registros ou identificação de estruturas.

Pensando nisso, o propósito deste estudo foi realizar uma identificação dos nervos cranianos para que possam ser utilizados nas aulas práticas e pesquisas científicas futuras.

2.0 DESENVOLVIMENTO

2.1 História da Anatomia

A anatomia vem sendo estudada desde os primórdios da história humana, os animais já eram observados pelo homem pré-histórico, por serem diferentes de si. Segundo Miziara et al., (2012), já havia um relato sobre isso em meados de 500 a.C., de filósofos pré-socráticos como Pitágoras (570-495 a.C.), isso fez com que as pinturas nas paredes das cavernas e esculturas se iniciassem. Por conta disso, hoje é possível identificar a espécie, família etc., por meio dos detalhes, detalhes esses que foram mais observados na Grécia, por Asclépio, Aristóteles, Herófilo e outros.

Estudos mostram que os anatomistas sempre estudavam às escondidas, pois a prática da dissecação era proibida, pois era preciso autorização expressa do rei para tal prática, acredita-se que os estudos mais precisos no campo da anatomia possivelmente tenham começado com o médico grego Hipócrates (460-370 a.C.) que fez a ligação da aparência dos órgãos humanos à dos animais. Anatomistas como Alcmaeon (510 a.C.), Herophilus (335-280 a.C.) e Erasistratus (304-250 a.C.) realizavam vivisseções, operações feitas em animal vivo para realizar estudo ou experimentação, para observar estruturas e formular hipóteses sobre o seu funcionamento (DINIZ, 2022).

Aristóteles (384-322 a.C.) também realizou estudos de comparação entre órgãos de animais e humanos, verificando semelhanças e diferenças na estrutura e fisiologia, por volta de quinhentos anos depois, Galeno (129-217 d.C.), médico e filósofo investigativo do período romano, também se tornou conhecido por realizar dissecações de animais vivos em suas experimentações, sendo considerado atualmente como um dos pioneiros da ciência médica experimental (DINIZ, 2022).

No século XX, a área de anatomia deu início aos estudos investigativos no ser vivo, e não apenas em cadáveres, utilizando radioscopia, possibilitando a observação dos órgãos internos em movimento. Nos dias atuais as técnicas de raios X, o ultrassom, ressonância magnética contribuem no estudo da anatomia humana e animal, fazendo com que a observação do profissional responsável seja mais detalhada (SILVA et. al., 2015).

A conservação das peças anatômicas e a preocupação com a preservação das mesmas existe a mais de cinco mil anos, pois o uso das peças naturais é essencial para a pesquisa, elas são utilizadas mundialmente, pois há uma grande importância na aprendizagem, auxiliando na melhora de habilidades (conhecimento prático), assimilação e aspectos que abrangem a disciplina, preparando os alunos para situações similares quando submetidos as mesmas no dia-a-dia, um exemplo é a observação dos sentidos nos animais acometidos por raiva, botulismo e outros (CURY; AMBRÓSIO; CENSONI, 2003). A conservação das peças se dá com o objetivo de preservar ao máximo a morfologia e características dos órgãos, vasos e veias como são nos animais vivos, tal como consistência, coloração e flexibilidade (KIMURA; CARVALHO, 2010).

2.2 Anatomia animal para Zootecnia

O estudo da anatomia animal, faz parte do ciclo básico de formação do Médico Veterinário e Zootecnista, pois é um instrumento de grande importância na elaboração do diagnóstico que levará ao sucesso da escolha da conduta clínica e cirúrgica (DYCE; SACK; WENSING, 2010), pois as análises de espécies e comparação entre as mesmas é feita por meio do estudo macro e microscópico do corpo, por meio do estudo anatômico (DIDIO, 1999), tendo em vista que a utilização das peças anatômicas naturais alavancam o conhecimento dos ciclos fisiológicos e das partes dos animais.

O estudo da anatomia e fisiologia é de extrema importância para compreensão das partes do corpo do animal e seu funcionamento, na Zootecnia esse estudo ajuda a comparar órgãos semelhantes em organismos diferentes, estabelecendo laços entre os mesmos, facilitando a compreensão do organismo dos animais, bem como cada uma de suas partes (DIDIO, 1999).

O estudo anatômico faz com que exista determinação das relações de sintopia, relação de cada componente anatômico com seu vizinho imediato, ou seja, com a existência de contato entre eles, e esqueleto, relação de um determinado componente anatômico com as partes do esqueleto, promovendo as interpretações radiográficas, bem como o diagnóstico de lesões, facilitando a averiguação dos ciclos funcionais dos animais (AVERSI-FERREIRA et al., 2005; CASTRO; CAMARGO, 2019).

Abordagens anatômicas corretas, geram dados que auxiliam no conhecimento e na determinação de características de espécie específicas, ou de subgrupos, estes dados anatômicos podem servir de referência às áreas reabilitação animal, cirúrgicas, clínicas, evitando erros corriqueiros nos diagnósticos (AVERSI-FERREIRA et al., 2005).

Alguns estudos relatam a ocorrência de invasão por meio da bainha dos nervos cranianos, causando enfermidades nos animais, ou seja, doenças patogênicas entram por meio da bainha dos nervos cranianos e deixam o animal enfermo, Barros; Rech; Viott (2006) comprovaram isso ao pesquisarem sobre Carcinoma de células escamosas no olho bovino, a pesquisa mostrou déficit da porção eferente visceral geral do nervo facial (par VII) e das fibras somáticas eferentes do nervo hipoglosso (par XII), diagnósticos complexos assim podem ser facilitados por meio do estudo aprofundado da anatomia.

Um campo recente estudado é o de reabilitação animal, que possui como objetivo a prevenção de lesões nos diversos sistemas, aumentando a possibilidade de cura, evolução da qualidade de vida e bem-estar dos animais (KLOS; COLDEBELLA; JANDREY, 2020), estudar os nervos cranianos, seu funcionamento, causas de possíveis lesões nos mesmos, pode facilitar esse campo.

2.3 Anatomia do Sistema Nervoso

Dentro do estudo da Anatomia Animal, o Sistema Nervoso é o que mais chama atenção, que é responsável pela interação de estímulo e resposta entre o organismo e o ambiente, é um sistema que possui muita complexidade. Em termos gerais, o Sistema nervoso é dividido em Sistema Nervoso Central e Sistema Nervoso Periférico (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2009).

O sistema nervoso periférico é formado por nervos cranianos e nervos espinais, além de gânglios e terminações nervosas. Os nervos cranianos são constituídos de doze pares que se ramificam do tronco encefálico. Os nervos espinais se ramificam da medula espinal, a sua quantidade varia de espécie para espécie, por exemplo, em ruminantes são encontrados oito nervos espinhais na região cervical, treze na região torácica, seis na lombar, cinco na sacral e sete na região caudal, os nervos cranianos periféricos não formam uma unidade funcional independente, todos são conectados ao sistema nervoso central. (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2009).

O Sistema Nervoso Central é composto pelo encéfalo e a medula espinal, ambos, protegidos por estruturas ósseas, como o crânio e a coluna vertebral respectivamente, também são protegidos por várias camadas meníngeas. O encéfalo é subdividido em cérebro, cerebelo e tronco encefálico. A medula espinal é um prolongamento nervoso formada por fibras de axônios dos neurônios (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2011).

Um dos desafios encontrados no estudo da anatomia prática ocorre durante a retirada do tronco encefálico, a falta de prática e cuidado com a peça anatômica durante a retirada pode comprometer completamente a sua qualidade, impedindo que os nervos sejam identificados posteriormente. O tronco encefálico é formado por três estruturas, sendo o mesencéfalo (estrutura mais cranial), a ponte (estrutura intermediária) e o bulbo (estrutura mais caudal). O bulbo é responsável pelo controle da função respiratória, o sistema cardiovascular e atividades digestivas e gastrointestinais, o mesencéfalo controla os movimentos dos olhos e os integra às informações auditivas, por fim, a ponte controla os movimentos do corpo e o equilíbrio. É do tronco encefálico que ramificam os doze pares de nervos cranianos e estes têm a função de se ligarem a músculos, vísceras e órgãos sensoriais (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2011).

3.0 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Anatomia Animal do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, localizado em Goiás, durante o período de janeiro a maio de 2023. O objetivo do estudo foi avaliar o estado de conservação dos encéfalos do acervo do laboratório e identificar os nervos cranianos de *Bos taurus* que foram

preservados durante a remoção e doados por estudantes dos cursos superiores oferecidos pelo campus. Esses cursos incluem a disciplina obrigatória de Anatomia Animal em sua matriz curricular.

Primeiramente, todos os encéfalos pertencentes ao laboratório foram avaliados quanto a sua integridade e estado de conservação. Porém, observou-se que grande parte deles não apresentava um bom estado de integridade, em decorrência de uma retirada do crânio de forma errada ou pela degradação ao decorrer do uso nas aulas práticas. A partir desta seleção inicial, foram isolados os três encéfalos de bovinos presentes no laboratório para estudo. Os encéfalos foram identificados como I, II e III. O encéfalo I apresentou apenas um par de nervos cranianos, enquanto o encéfalo II apresentou três pares de nervos. Já no encéfalo III foram identificados nove pares de nervos cranianos preservados. Pelo fato do encéfalo III apresentar maior número de nervos preservados, bem como de outras estruturas, como o cérebro, tronco encefálico e cerebelo, considerando isso, realizou-se o estudo apenas nesta peça anatômica.

A peça escolhida foi levada ao laboratório por um aluno do curso de Zootecnia, a retirada do encéfalo foi feita da seguinte forma, inicialmente, a cabeça do animal foi extraída do corpo, esse processo foi feito por meio de um corte na região occipital do crânio, em seguida, retirou-se completamente todos os músculos e juntas, na região acima do osso frontal foram feitos dois cortes horizontais, com profundidade média de 3 cm, para remoção do processo cornual e osso occipital, esses cortes foram feitos com o auxílio do arco de serra fixo de maneira cautelosa. Quando a dura-máter ficou exposta foi retirado todos os pedaços no entorno do encéfalo, procedimento feito com um alicate e um canivete, para que a peça ficasse completamente visível e exposta para retirada, após isso o encéfalo foi retirado com o auxílio de uma colher e foi imediatamente armazenamento em álcool, procedimento feito para sua conservação.

No laboratório o encéfalo escolhido foi lavado em água corrente para retirada do excesso de álcool e fragmento de sangue, e secado de forma natural por alguns minutos. A preparação da peça para identificação das estruturas anatômicas seguiu o protocolo adaptado de Fidelis (2018), onde o autor realizou um procedimento semelhante em seus estudos com encéfalo de camundongos.

Em seguida foi colocado numa bandeja plástica para manuseio e identificação dos nervos. Para a identificação dos nervos foram utilizadas as literaturas de Konig et al., (2009) e Popesko (2012).

Após a identificação dos nervos cranianos, o encéfalo foi colocado em papel camurça preto para o registro fotográfico. Em seguida o encéfalo foi colocado novamente em um recipiente contendo álcool 70% para sua preservação e armazenado em local apropriado.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O encéfalo de bovino presente no Laboratório de Anatomia do IF Goiano – campus Ceres e que foi escolhido para nossa pesquisa apresenta 11 cm de comprimento e 7 cm de largura. É possível observar suas estruturas básicas como o cérebro, cerebelo e tronco encefálico (Figura 1). Essa peça anatômica foi colocada em álcool 70% para fins de conservação e posteriormente será colocado em formol e/ou glicerina para uma maior preservação.

Segundo Santos et. al., (2017) sugere em suas pesquisas, a conservação de encéfalos deve ser feita em glicerina, que é uma técnica que apresenta muita eficiência e é menos tóxica, também pode ser conservado em álcool em gel 70%, todavia o formaldeído é a técnica mais utilizada.

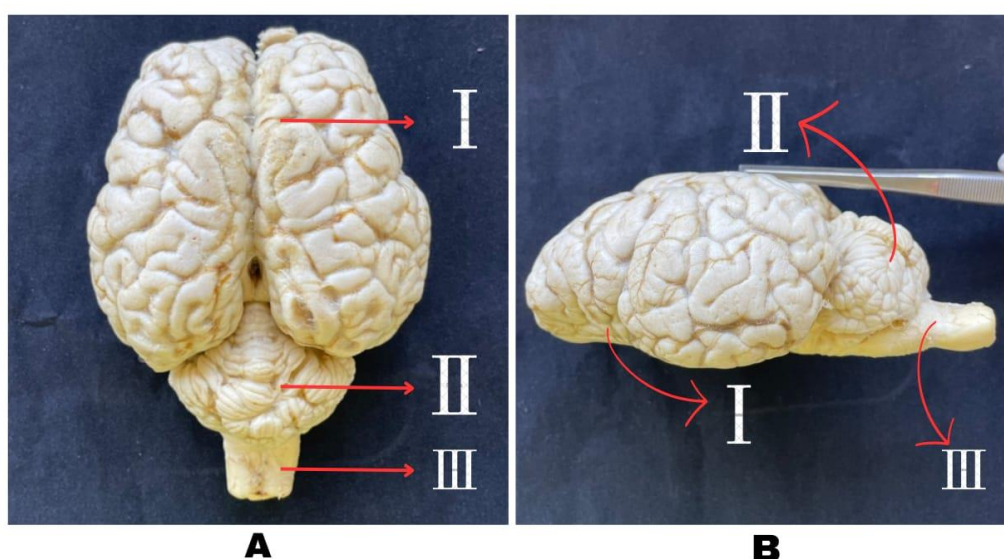


Figura 1: Encéfalo de *Bos taurus*. Em A pode-se observar o encéfalo em vista dorsal, e em B em vista lateral esquerdo. Em I, II e III pode-se observar o cérebro, cerebelo e tronco encefálico respectivamente.

O encéfalo está localizado dentro do crânio, e a estrutura mais caudal deste é formada pelo tronco encefálico que apresenta doze pares de nervos cranianos (FELIX, 2022). Na peça analisada, observamos que apenas os pares de nervos I (olfatório), II (óptico), III (oculomotor), V (trigêmeo), VI (abducente), VII (facial), VIII (vestibulococlear), X (vago), XII (hipoglosso), estavam bem visíveis e conservados. Os pares de nervos IV (troclear), IX (glossofaríngeo), XI (acessório), não foi possível a identificação em nenhuma das peças anatômicas presentes no laboratório.

Observou-se que inúmeros fatores contribuem para que estruturas anatômicas estejam danificadas e dificulte seu estudo em detalhes, tais como: retirada dos encéfalos sem equipamentos específicos; sem conhecimento técnico; armazenamento inadequado em frascos inapropriados com álcool ou apenas congelando em geladeira, podem danificar o encéfalo. Esses fatores interferem principalmente na degradação dos nervos cranianos, dificultando sua identificação.

A utilização de manuais para retirada e coleta adequada dessas estruturas é de extrema importância, um dos manuais que podem ser utilizados para a retirada é o "Manual de Coleta do encéfalo de bovinos para exame laboratorial" da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), ele contém os passos corretos para a retirada de encéfalo, um ponto importante retratado nesse manual é que a coleta não criteriosa pode dificultar exames e análises, pois pode ocorrer danos no material (BARROS, 2003).

4.1 Nervos Olfatório (Par I)

O nervo olfatório, também conhecido como nervo craniano I, é responsável pela percepção do olfato, é um nervo do tipo sensitivo, este nervo desempenha um papel essencial na transmissão de informações relacionadas aos odores do ambiente para o cérebro (Figura 2).

Os nervos sensitivos são aqueles formados por fibras aferentes que possuem o papel de transmitir a informação obtida no meio ambiente e no interior do corpo para o sistema nervoso central (SNC) (DYCE, 2010; KONIG; LIEBICH, 2011).

Os nervos olfatórios são uma grande quantidade de axônios não mielinizados que seus corpos celulares estão situados no interior do epitélio olfatório (KONIG; LIEBICH, 2011).

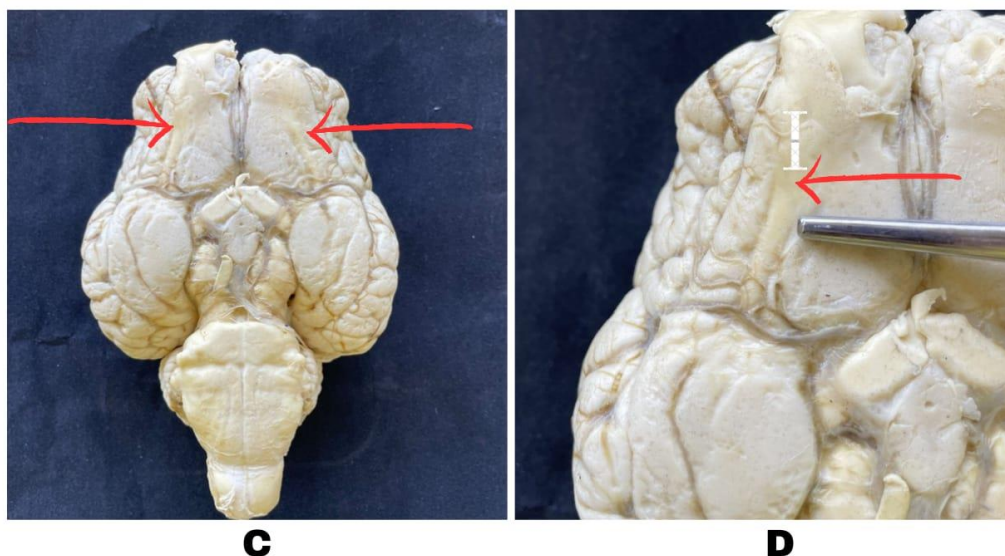


Figura 2: Em C pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, as setas mostram a localização do par de Nervos Olfatórios. E em D a pinça mostra em detalhes o Nervo Olfatório direito.

Observou-se que os dois nervos (direito e esquerdo) que compõem o par I estavam bem preservados e poderão ser utilizados em estudos posteriores, como por exemplo, nervos responsáveis pela percepção de estímulos do sistema sensorial, como neste caso a olfação, as fibras que compõem este nervo emergem como processo central de células olfatórias da mucosa nasal (DYCE, 2010).

O nervo olfatório está em estreita proximidade com o osso etmoide, que contém a lâmina crivosa através da qual as fibras nervosas olfatórias passam. Além disso, ele compartilha espaço na cavidade nasal com os nervos trigêmeo (V par craniano), facial (VII par craniano) e oculomotor (III par craniano), entre outros (KONIG; LIEBICH, 2011).

4.2 Nervos Ópticos (Par II)

O nervo óptico, também conhecido como nervo craniano II, é crucial para a transmissão de informações visuais do olho para o cérebro, também é um nervo do tipo sensitivo (Figura 3).

Este nervo fornece o sentido da visão, na verdade ele é um trato encefálico que conecta a retina ao diencéfalo, sendo este seu local de origem, ele possui terminações que são sensíveis a comprimentos de onda de luz (HARTWIG, 2008; DYCE, 2010).

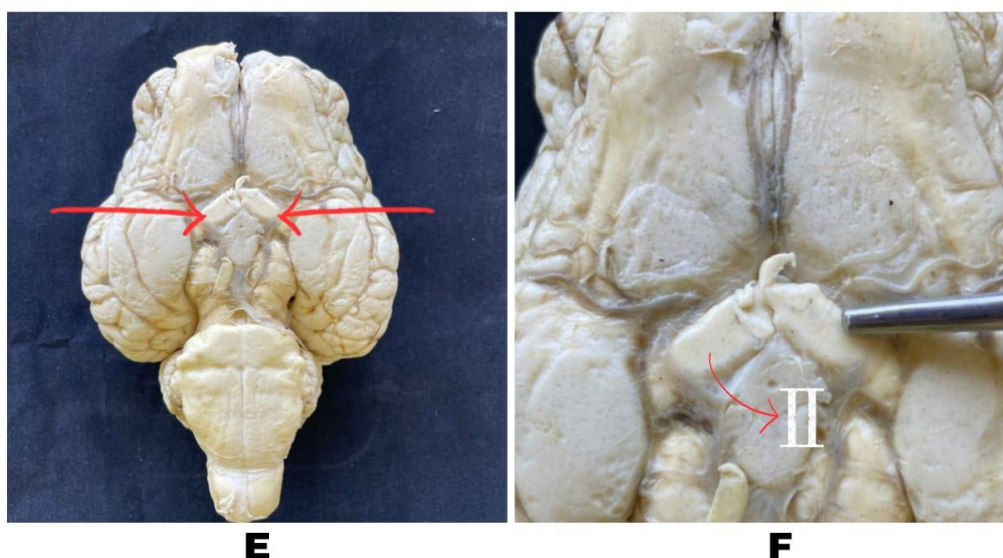


Figura 3: Em E pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, as setas mostram a localização do par de Nervos Ópticos. E em F a pinça mostra em detalhes do par II.

Pode-se observar que os nervos ópticos estavam preservados, o par II pode ser utilizado no estudo reflexo fotomotor e oftalmoscopia, que é realizado para identificar presença de alguma patologia.

O nervo óptico passa através da órbita ocular, próxima aos músculos oculares e outras estruturas relacionadas à visão. Ele compartilha espaço na órbita com outros nervos cranianos, como o nervo oculomotor (III par craniano), nervo troclear (IV par craniano) e nervo abducente (VI par craniano), bem como com estruturas vasculares, como a artéria oftálmica (KONIG; LIEBICH, 2011).

É importante destacar que o nervo óptico é fundamental para a visão, e qualquer lesão ou comprometimento desse nervo pode resultar em perda parcial ou total da visão.

4.3 Nervos Oculomotor (Par III)

O nervo oculomotor, também conhecido como III par craniano, é responsável pelo controle dos músculos motores que movem o globo ocular, pupila (orifício presente no olho e que permite a passagem de luz até a retina) e cristalino, também é responsável pelo fornecimento de inervação para alguns músculos responsáveis pelos movimentos oculares (Figura 4).

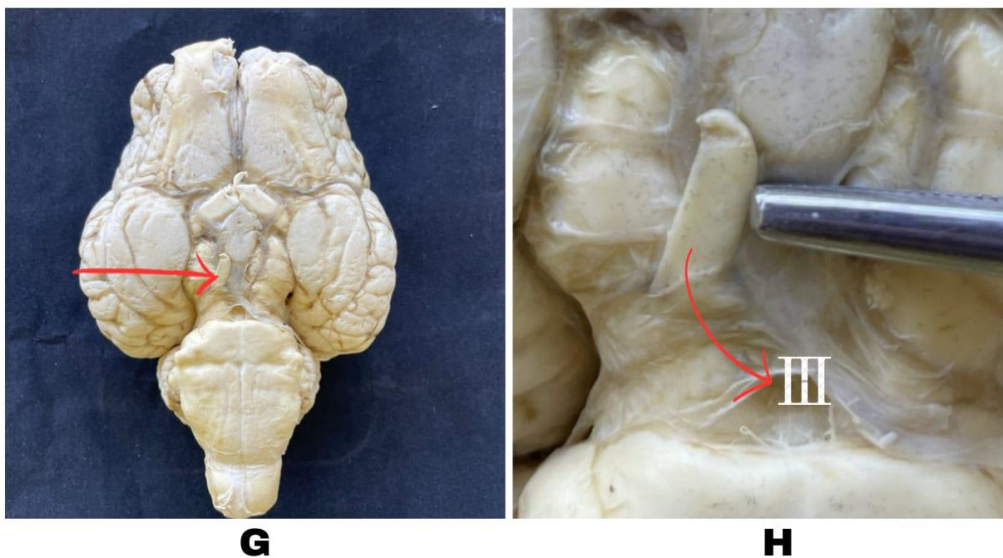


Figura 4: Em G pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervos Oculomotor direito. E em H a pinça mostra em detalhes o Nervos oculomotor direito.

De acordo com estudos de Hartwig (2008) e Dyce (2010), o nervo oculomotor é caracterizado por apresentar como função o controle da musculatura, este nervo provê a inervação motora dos quatro músculos que movem o bulbo, ele é composto por fibras eferentes somáticas que são originárias de fibras do núcleo motor e eferentes viscerais do núcleo parassimpático, com isso este tipo de nervo é considerado eferente, ou seja, levam as informações dos centros nervosos até os órgãos que irão responder o estímulo, se diferenciando assim das fibras aferentes que captam as informações do órgão responsável e as leva para o centro nervoso.

Na órbita ocular, o nervo oculomotor está localizado próximo a outros nervos cranianos relacionados ao movimento ocular, incluindo o nervo troclear (IV par

craniano) e o nervo abducente (VI par craniano). Além disso, ele compartilha espaço com as artérias e veias responsáveis pela vascularização dos olhos (KONIG; LIEBICH, 2011).

Foi possível observar a presença de só um dos nervos, conservado, este nervo pode ser utilizado em estudos sobre a movimentação dos diversos músculos extrínsecos do bulbo ocular. Esse nervo tem origem aparente no crânio, na fissura orbital superior (HARTWIG, 2008).

4.4 Nervos Trigêmeo (Par V)

O nervo trigêmeo, também conhecido como V par craniano, é um importante nervo misto que desempenha um papel fundamental na inervação sensorial da face e no controle motor dos músculos mastigatórios.

Ele possui três divisões, divisão oftálmica, que é do tipo sensitivo, divisão maxilar, que também é do tipo sensitivo e divisão mandibular que é do tipo misto, possui a função de controle dos movimentos da mastigação (ramo motor); percepções sensoriais da face, seios da face e dentes (ramo sensorial) (Figura 5).

Nervos mistos são aqueles que possuem as funções dos nervos sensitivos e motores ao mesmo tempo, ou seja, apresentam fibras eferentes e aferentes (HARTWING, 2008).

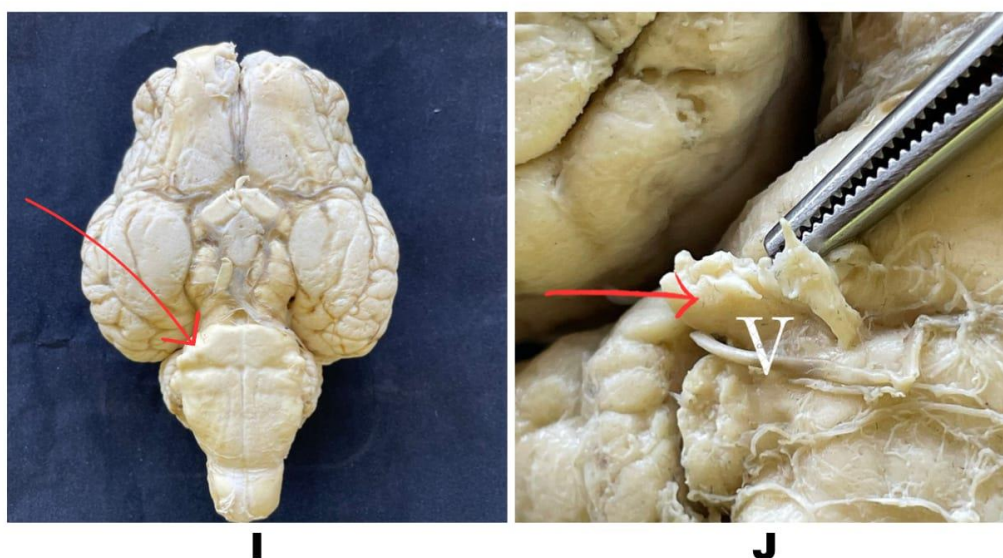


Figura 5: Em I pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervos Trigêmeo. E em J a pinça mostra em detalhes parte do Nervos Trigêmeo direito.

Foi possível observar que o nervo trigêmeo estava lesionado, todavia, pode ser utilizado em aulas práticas para observação. Esse par é responsável pela sensibilidade geral de toda face (frio, calor, tato, etc), também é responsável pela sensibilidade geral dos 2/3 anteriores da língua e da maior parte da dura-máter craniana, ele também é considerado o maior dos nervos cranianos (DYCE, 2010).

O nervo trigêmeo está em proximidade com outros nervos cranianos, uma vez que emerge do tronco cerebral. Na fossa média do crânio, ele compartilha espaço com estruturas como o nervo abducente (VI par craniano) e o nervo facial (VII par craniano). Além disso, vasos sanguíneos importantes, como a artéria carótida interna, também estão localizados na mesma região (KONIG; LIEBICH, 2011).

Estudos de Conceição (2015) revelaram que quando o nervo trigêmeo é afetado há perda de sensibilidade facial em ruminantes, que leva a paralisia dos músculos da mastigação.

4.5 Nervo Abducente (Par VI)

O nervo abducente, também conhecido como VI par craniano, é responsável pela inervação motora do músculo reto lateral do olho, que é um dos músculos extraoculares responsáveis pelo movimento ocular lateral, ele é do tipo motor (Figura 6).

O nervo abducente emerge do tronco cerebral, especificamente da ponte, parte da região anterior do tronco cerebral, este nervo passa por uma fissura na base do crânio chamada fissura orbital superior, posteriormente, entra na órbita ocular, onde inerva o músculo reto lateral (KONIG; LIEBICH, 2011).

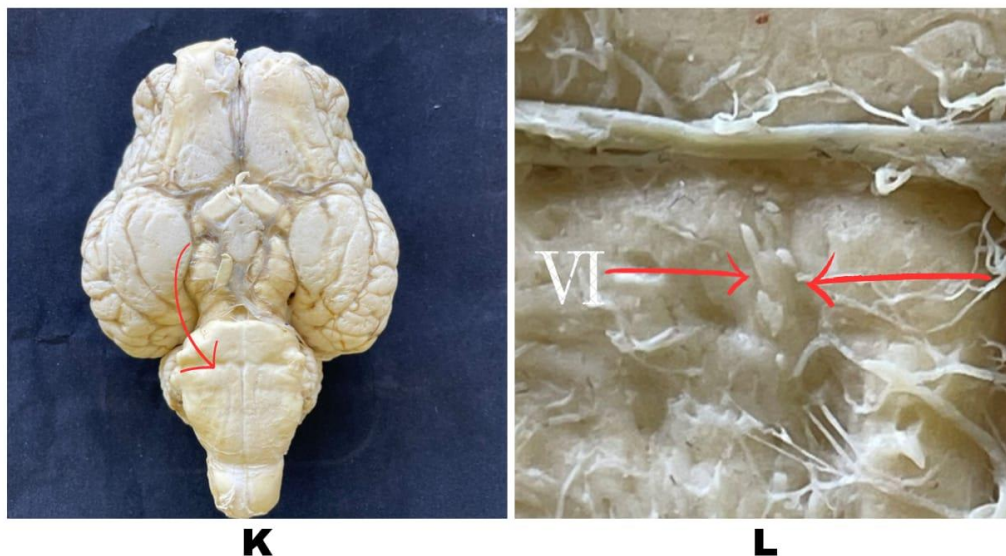


Figura 6: Em K pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervo Abducente direito. E em L a pinça mostra em detalhes o Nervo Abducente direito.

Observa-se na imagem que o par VI estava bem lesionado, restando apenas resquícios da sua presença, a lesão nesse nervo pode incapacitar o desvio lateral do bulbo ocular, compressões ou distúrbios que afetam o nervo podem causar paralisia ou fraqueza no músculo reto lateral, resultando em dificuldades para movimentar o olho para longe do nariz (DYCE, 2010).

Na órbita ocular, o nervo abducente está em proximidade com outros nervos cranianos relacionados ao movimento ocular, como o nervo oculomotor (III par craniano) e o nervo troclear (IV par craniano) (KONING; LIEBICH, 2011).

4.6 Nervo Intermedioufacial (Par VII) e Nervo Vestibulococlear (Par VIII)

Identificou-se no encéfalo selecionado, a presença dos nervos VII (nervo intermedioufacial) e nervo VIII (nervo vestibulococlear). O nervo VII apresenta ação mista, inervando a musculatura da face do animal, permitindo o controle de movimentos faciais, essa ação é executada pelo ramo motor, e a percepção gustativa no terço anterior da língua, ação executada pelo ramo sensorial (DYCE, 2010).

Estudos de Dyce (2010), apontam que o nervo VIII (nervo vestibulococlear), se divide no meato acústico interno em partes vestibular e coclear, estas seguem separadamente pela parte petrosa do osso temporal, este nervo é caracterizado como

nervo sensitivo, apresentando função de percepção postural do animal com ramo originário do labirinto (ou canais semicirculares), e percepção auditiva, proveniente do ramo coclear (Figura 7).

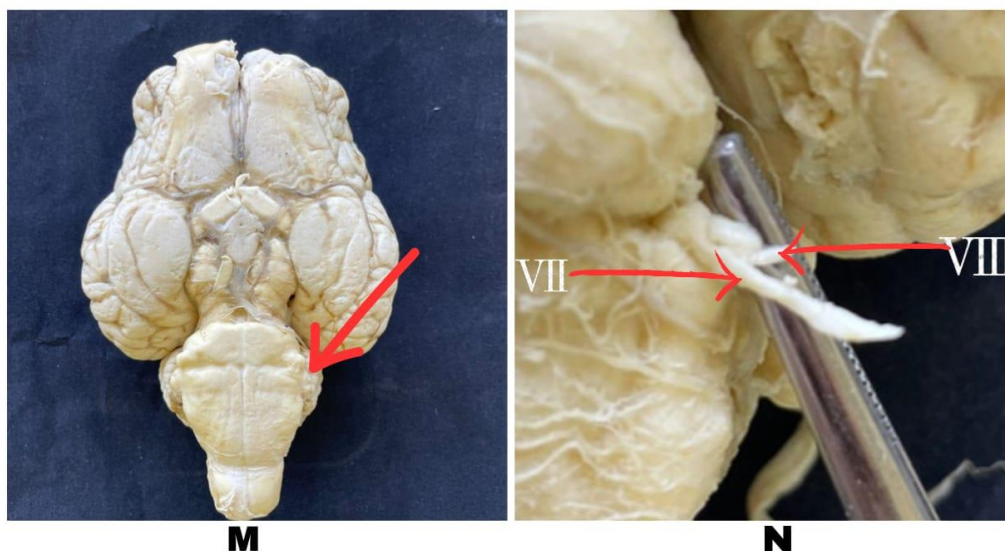


Figura 7 : Em M pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização dos Nervos intermedifacial e vestibulococlear. E em N a pinça mostra em detalhes os pares VII e VIII esquerdos.

Foi possível observar que os dois nervos estavam lesionados e presentes em apenas um do par pertencente. O par VII pode auxiliar no estudo da sensibilidade, já o par VIII pode auxiliar nos estudos da porção vestibular do nervo que está relacionada ao equilíbrio e da porção coclear que influencia na audição (KONIG; LIEBICH, 2011).

Na região do canal auditivo interno, o nervo intermedifacial está próximo ao nervo vestibulococlear (VIII par craniano). Além disso, compartilha espaço com estruturas vasculares, como a artéria e veia vestibular. Já o nervo vestibulococlear além de ser próximo ao nervo intermedifacial na região do canal auditivo interno, também compartilha espaço com estruturas vasculares (KONIG; LIEBICH, 2011).

Quando o nervo intermedifacial é comprometido em ruminantes pode causar orelha caída, pálpebra caída (ptose) e lábio caído, já no nervo vestibulococlear, quando ocorre uma lesão os animais apresentam movimentos circulares e inclinação da cabeça para o lado onde se encontra a lesão (CONCEIÇÃO, 2015).

4.7 Nervos Vago (Par X)

O nervo vago, também conhecido como X par craniano, é um nervo craniano misto que desempenha uma série de funções importantes em várias partes do corpo, como percepções sensoriais da orelha, faringe, laringe, tórax e vísceras. Inervação das vísceras torácicas e abdominais.

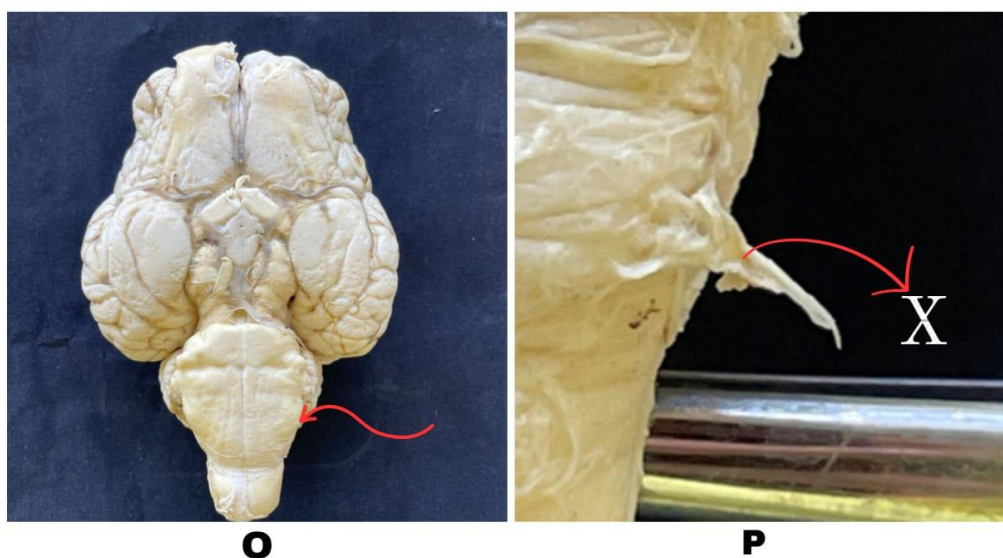


Figura 8: Em O pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervos Vago. E em P a pinça mostra em detalhes o par X.

Observamos que o nervo quase foi perdido durante a retirada do encéfalo (Figura 8), entretanto pode ser utilizado nos estudos da inervação parassimpática. Esse nervo tem origem no sulco lateral posterior do bulbo no crânio por meio do forame jugular, as fibras parassimpáticas presentes no mesmo inervam as vísceras cervicais, abdominais e torácicas, o nervo vago forma parte do feixe de nervos que passam pelo forame jugular (DYCE, 2010).

O nervo vago está próximo de outros nervos cranianos, como o nervo acessório (XI par craniano) e o nervo glossofaríngeo (IX par craniano), especialmente na região do bulbo raquidiano. À medida que se estende pelo pescoço e tórax, ele também está em proximidade com outras estruturas anatômicas, incluindo o nervo frênico e os nervos intercostais (KONIG; LIEBICH, 2011).

Estudos de Silva et. al., (2019), mostraram que a síndrome de Hoflund ou ingestão vagal é uma doença caracterizada pela alteração do nervo vago, essa

enfermidade causa variações na motilidade do estômago dos ruminantes, causando alterações motoras nos pré-estômagos desses animais.

4.8 Nervos Hipoglosso (Par XII)

O nervo hipoglosso, também conhecido como XII par craniano, é um nervo motor responsável pela inervação dos músculos da língua.

O nervo hipoglosso emerge da medula oblonga, que é a parte mais inferior do tronco cerebral. Ele atravessa o canal hipoglosso no osso occipital do crânio e desce pela parte anterior do pescoço em direção à língua (DYCE, 2010; KONIG; LIEBICH, 2011).

Ao emergir da medula oblonga, o nervo hipoglosso está próximo de outros nervos cranianos, como o nervo glossofaríngeo (IX par craniano) e o nervo vago (X par craniano). Ele também se relaciona com estruturas vasculares importantes, incluindo a artéria carótida interna e a artéria vertebral (KONIG; LIEBICH, 2011).

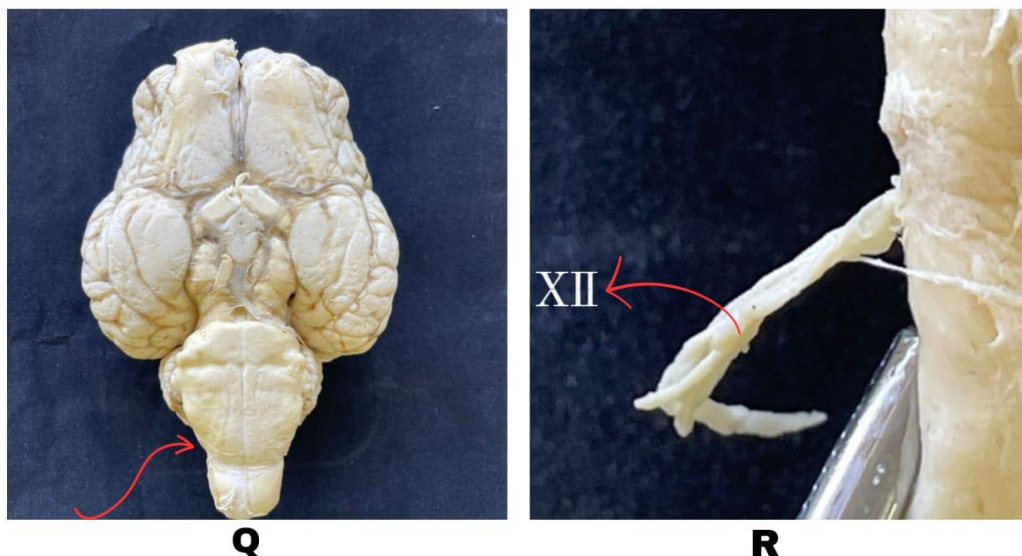


Figura 9: Em Q pode-se observar o encéfalo completo de bovino em vista ventral, a seta mostra a localização do Nervos Hipoglosso. E em R a pinça mostra em detalhes do par XII.

Observa-se na imagem que somente um do par XII estava presente (Figura 9), resultado da forma em que o encéfalo foi retirado, todavia, pode ser utilizado nos estudos da inervação dos músculos extrínsecos e intrínsecos da língua, estes que se originam em miótomos dos somitos occipitais, uma lesão nesse nervo pode paralisar

os músculos ipsilaterais, também pode resultar em disfunções na movimentação da língua, levando a sintomas como dificuldade na articulação de palavras, problemas na mastigação e na deglutição. (DYCE, 2010; KONIG; LIEBICH, 2011).

Através desse estudo foi possível compreender que as práticas anatômicas sem o conhecimento técnico, como a retirada de estruturas e órgãos podem danificar o material causando prejuízos durante seu estudo, o conhecimento das funções de cada nervo é importante para aprofundar o conhecimento na área anatômica.

A realização e divulgação desse estudo pode despertar em outros estudantes o interesse pela anatomia, bem como novos estudos sobre práticas anatômicas que possibilitem retiradas de estruturas e órgãos com o máximo de preservação possível, esse material poderá auxiliar em pesquisas e divulgação científica e outros.

A participação dos alunos nas doações de peças para o laboratório é de grande importância, esse material que foi doado por alunos auxilia nas aulas práticas, monitoria e oficinas, projetos de extensão e projetos de pesquisas, um exemplo é o projeto implantado no IF Goiano – Campus Ceres, intitulado “ANATOMIA AO VIVO”, nele os alunos que não tiveram a matéria de anatomia no período de pandemia podem usufruir das oficinas para entender e conhecer as peças.

6.0 CONCLUSÃO

Em conclusão, a identificação e compreensão dos nervos cranianos e suas funções são essenciais para uma avaliação abrangente do sistema nervoso e suas interações com as diversas funções corporais. Os nervos cranianos desempenham papéis cruciais na transmissão de informações entre o cérebro e diferentes partes do corpo, influenciando desde funções sensoriais até os movimentos musculares e reflexos.

7.0 REFERÊNCIAS

AVERSI-FERREIRA T.A., SILVA M.S.L.S., PEREIRA-de-PAULA J., GOUVEA-e-SILVA L.F. & PENHA-SILVA N. Anatomia comparativa dos nervos do braço de Cebus apella: descrição do músculo dorsoepitrocLEAR. **Acta Sci. Biol. Sci.** 27:291-296, 2005.

BARROS, Claudio S.L. de. COLETA DO ENCÉFALO DE BOVINOS PARA EXAME LABORATORIAL. In: EEB. **Procedimentos para o diagnóstico das doenças do sistema nervoso central de bovinos**. Brasília: Distrito Federal: Mapa/Sda/Dda: Lid Gráfica Editora Ltda., 2003. p.15-34. Disponível em: <https://www.uel.br/cca/dmvp/pages/arquivos/manual%20procedimentos%20para%20diagnostico%20BSE.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2023.

BARROS, R. R.; RECH, R. R.; VIOTT, A. M.; BARROS, C. S. L. Carcinoma de células escamosas no olho de bovino com invasão cerebral através dos nervos cranianos. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 1651-1654, out. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782006000500051>.

BOB BRIER & RONALD S. WADE. “**Surgical procedures during ancient Egyptian mummification**”. *Chungará (Arica)* 33 (2001): 117-123.

CASTRO, M. F. S.; CAMARGO, T. F. S. M., **Anatomia canina aplicada: guia de dissecação**. Sorocaba: São Paulo, Eduniso, 2019. ISBN: 978-85-61289-43-0.

CONCEIÇÃO, F. M. A. **Revisão de listeriose em ruminantes a partir de três casos clínicos**. 2015. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

CURY, F. S.; CENSONI, J. B.; AMBRÓSIO, C. E. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. **Pesquisa veterinária Brasileira**, v. 5, 2013, 688-696 p.

DI DIO, L.J.A. **Tratado de anatomia aplicada**. São Paulo: Póluss, 1998. V. 1, p.83-5. 1999. V. 2, p.453-58.

DINIZ, J.; CALDAS, I. F.; VITAL, M. V.; PASSOS, M. E. F. A evolução histórica do estudo da anatomia: uma revisão bibliográfica. **Revista De Saúde**, v. 13, n. 1, p. 6-8, 2022.

DYCE KM, SACK WO, WENSING CJG. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FELIX, W. D. M.; PEIXOTO, D. V. G.; CAVALCANTI, D. R.; LIMA, J. B. G.; SANTOS, L. M. C.; SANTOS, M. J. A. B.; MACIEL, R. V.; HORTA, W. G. ANATOMIA REGIONAL E FUNCIONAL DOS NERVOS CRANIANOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - PERNAMBUCO**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 83, 2022. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/facipesaude/article/view/10914>. Acesso em: 05 ago. 2023.

FIDELIS, T. A. A. **Neuroesquistossomose experimental em camundongos: estudo clínico, anátomopatológico e da ressonância magnética do encéfalo**. 2018. 124 f. Monografia (Especialização) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

HARTWIG, W. **Fundamentos em anatomia**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 432 p.
KIMURA A.K.E. & CARVALHO W.L. 2010. **Estudo da relação custo x benefício no emprego da técnica de glicerinação em comparação com a utilização da conservação por formol**. Trabalho de Conclusão de Curso de Extensão em Higiene Ocupacional, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP. 30p.

KLOS, T. B.; COLDEBELLA, F.; JANDREY, F. C. Fisioterapia e reabilitação animal na medicina veterinária. **PUBVET**. v.14, n.10, a. 669, p.1-17, 2020.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas**. 4th ver. Ed, Schattauer, 2009.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia Dos Animais Domésticos**: texto e atlas colorido. 4. ed: Artmed, 2011. 788 p.

LOYD, G. E. R. **Early Greek Science: Thales to Aristotle** (USA: Norton & Co, 1974), 144- 146.

MIZIARA, I. D.; MAGALHÃES, A. T. M.; SANTOS, M. D.; GOMES, E. F.; OLIVEIRA, R. A.. Research ethics in animal models. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, 128-131, abr. 2012. Disponível em: <http://www.bjorl.org.br>. Acesso em: 07 mar. 2023.

NOEL SI-YANG BAY & BOON-HUAT BAY. “**Greek anatomist Herophilus: The father of anatomy**”, *Anatomy & Cell Biology* 43 (2010): 280-283.

PETERSON, D. W. “**Observations on the chronology of the Galenic corpus.**”, *Bulletin of the History of Medicine*, 51 (1977): 484-495.

POPESKO, Peter. **Atlas de anatomia topográfico dos animais domésticos**. 5. ed. São Paulo: Barueri, 2012.

RECH, R. R. **Alterações no encéfalo de bovinos submetidos à vigilância das encefalopatias espongiformes transmissíveis**. 2007. 1 v. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rs, 2007.

SANTOS, A. A.; SILVA, M. G. V.; SANTOS, J. L.; MELO, P. G. B. **Principais métodos de fixação de peças para estudo anatômico: uma revisão de literatura**, *Paraná*, v.21, n.1, p. 19-25, 2017.

SILVA, L. A.; RODRIGUES, L. A.; COUTINHO, S. A. M.; CHAGAS, D. R. S.; MUHLBAUER, M.; VIEIRA, R. M. **Destaques na história da anatomia**. *Acat MSM: Periódico da Escola de Medicina Souza Marques*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 189 – 191, mar. 2015. ISSN 2317-9597. Disponível em: https://revista.souzamarques.br/index.php/ACTA_MSM/issue/view/13. Acesso em: 15 jul. 2023.

SILVA, M. R.; CALEGARI, S. M.; SALDANHA, T. S.; NETO, H. B.; FREITAS, V. M. **INDIGESTÃO VAGAL: UMA BREVE REVISÃO**. *In: IV Cólóquio Estadual de*

pesquisa multidisciplinar II Congresso Nacional de pesquisa multidisciplinar.
IV., 2019, Mineiros: Goiás.

VIVIAN NUTTON, **“The chronology of Galen’s early career.”**, *Classical Quarterly*,
23 (1973): 158-1171.