



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS

**MORFOLOGIA DO BULBO DO OLHO E ANEXOS DE
TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*).**

ESTELA LARISSA SILVA DOS SANTOS

Salvador – Bahia

2025

ESTELA LARISSA SILVA DOS SANTOS

**MORFOLOGIA DO BULBO DO OLHO E ANEXOS DE
TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*).**

Tese de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal dos Trópicos da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ciência Animal dos Trópicos.

Área de atuação: Saúde Animal

Orientadora: Profa. Dra. Arianne Pontes Oriá

Coorientador: Profa. Dra. Érica Augusta dos Anjos Cerqueira da Silva

Salvador – Bahia

2025

Dados internacionais de catalogação-na-publicação
(SIBI/UFBA/Biblioteca Universitária Reitor Macedo Costa)

Santos, Estela Larissa Silva dos.
Morfologia do bulbo do olho e anexos de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) / Estela
Larissa Silva dos Santos. - 2025.
94 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Arianne Pontes Oriá.
Coorientadora: Profa. Dra. Érica Augusta dos Anjos Cerqueira da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, 2025.

1. Medicina veterinária. 2. Oftalmologia veterinária. 3. Olhos - Anatomia. 4. Animais silvestres - Doenças. 5. Tamanduás - Doenças. 6. Tamanduás - Dissecção. I. Oriá, Arianne Pontes. II. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

CDD - 636.08977
CDU - 617.7


Morfologia do bulbo do olho e anexos de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

ESTELA LARISSA SILVA DOS SANTOS


Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal nos Trópicos

Salvador, 01 de agosto de 2025


Comissão examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ARIANNE PONTES ORIA**
Data: 01/08/2025 15:19:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Dra. Arianne Pontes Oriá
Orientadora
UFBA

Documento assinado digitalmente
 **FABIANO MONTIANI FERREIRA**
Data: 01/08/2025 22:23:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Fabiano Montiani-Ferreira
UFPR

Documento assinado digitalmente
 **MARCELO DOMINGUES DE FARIA**
Data: 01/08/2025 16:46:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo Domingues de Faria
UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO WAGNER DIAS PORTELA**
Data: 04/08/2025 13:50:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Ricardo Wagner Dias Portela
UFBA

A Deus, que realizou os meus sonhos e nunca me deixou só.

A meu paiinho Antônio Carlos (*in memoriam*), cuja presença foi essencial na minha vida.

“A song of love is a sad song, Hi-Lili, Hi-Lili, Hi-Lo”

À minha querida mainha Renildes, cujo força, empenho em me educar sempre veio em primeiro lugar. Aqui estão os resultados dos seus esforços. Com muita gratidão.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A realização deste mestrado foi possível graças ao apoio, à colaboração e à generosidade de muitas pessoas e instituições, às quais registro minha mais profunda gratidão.

À minha família, aos meus irmãos e a Jota, pela paciência, compreensão e companheirismo ao longo de toda essa jornada. O amor e apoio de vocês foram fundamentais nos momentos mais desafiadores. Tudo por vocês!

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Arianne Oriá, e à minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Érica Augusta, por todo o apoio, orientação e confiança depositada em mim. Agradeço pela escuta atenta, pelos conselhos e pela dedicação ao meu crescimento acadêmico e pessoal.

Ao Grupo de Pesquisa em Oftalmologia Veterinária, especialmente Eunice e Sirlene, por compartilharem conhecimento, tempo e entusiasmo, e por contribuírem significativamente com este trabalho.

À Amanda Vieira, minha amiga e parceira de caminhada, por compartilhar deste sonho comigo e permitir que eu dessa continuidade a ele. Sua generosidade e amizade foram inspirações constantes.

A Dra Ana Cláudia Raposo, por sua generosa contribuição na revisão do texto, pelos conselhos valiosos e pela disponibilidade constante em momentos decisivos desta trajetória. Sua atenção aos detalhes e apoio foi essencial para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Grupo de Estudos de Oftalmologia Animal (GEOA), pelo ambiente de troca e aprendizado.

Ao setor de Anatomia Veterinária da UFBA, com especial agradecimento à Prof.^a Dr.^a Márcia Faria e ao Prof. Dr. Ricardo Guerra, por todo o suporte, orientação e por possibilitarem o acesso às ferramentas que tornaram este estudo viável.

Ao setor de Patologia Veterinária da UFBA, em especial à Prof.^a Dra. Alessandra Estrela , à Prof.^a Dra.Danielle Nascimento e Dra Flávia, pela colaboração generosa e disponibilidade em contribuir com este projeto.

À Prof.^a Dra. Caterina Muramoto, por sua paciência, gentileza e disposição em colaborar com este trabalho, mesmo à distância, com atenção e dedicação.

Ao Prof. Dr. Francisco Dórea, pela sensibilidade ao registrar, por meio da fotografia, imagens que enriqueceram a apresentação deste trabalho.

Ao colega Paulo Sérgio Marcarenhas Amorim Júnior, pelo gesto generoso de ceder as fotografias do tamanduá-mirim, que contribuíram significativamente para a documentação visual deste trabalho.

À equipe do CETAS, pelo acolhimento e por tornarem possível a execução desta pesquisa, oferecendo apoio logístico e institucional essencial para sua realização.

À Clínica Veterinária CenterVet, pela valiosa colaboração técnico-científica, que foram fundamentais para a realização das análises deste estudo.

E, por fim, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fomento à pesquisa e pela concessão da bolsa de estudos, sem a qual este percurso não teria sido possível.

A cada pessoa que, direta ou indiretamente, contribuiu para que este momento se tornasse realidade, meu mais sincero e emocionado agradecimento.

SANTOS, S. Estela Larissa. **MORFOLOGIA DO BULBO DO OLHO E ANEXOS DE TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*)**. Salvador, Bahia, 2025. 97 p. Tese (Mestra em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2025.

RESUMO

A anatomia do bulbo do olho e anexos é descrita em muitas espécies de animais domésticos. Entretanto, em animais silvestres, há poucos estudos, o que pode refletir de forma negativa na conduta clínico/cirúrgica. O objetivo deste trabalho foi descrever as características anatômicas do bulbo do olho e anexos de tamanduá-mirim. Foram incluídos neste estudo 10 cadáveres de tamanduás-mirim doados ao setor de anatomia veterinária do EMEVZ após irem a óbito. Para análise procedeu-se a dissecação, exenteração topográfica e ultrassonografia ocular. Os resultados mostram que o bulbo do olho do tamanduá-mirim é pequeno comparado aos de espécies domésticas. Em relação aos anexos oculares, apresentam dois músculos retos dorsais, um reto lateral, um reto medial e um reto ventral, além do músculo oblíquo ventral e retrator do bulbo. Não foi observado presença do músculo oblíquo dorsal. A glândula lacrimal é pequena e dorsolateral ao bulbo do olho, possui uma glândula com organização periférica contínua ao redor do bulbo do olho, adaptou-se ao contorno esclerótico bem desenvolvida e lobulada com padrão anatômico semelhante à glândula de Harder. Conclui-se que sua anatomia se assemelha a de espécies domésticas, porém o tamanduá-mirim tem particularidades, como a ausência do músculo oblíquo dorsal, presença de estrutura que sugere-se ser a glândula Harder e dois músculos retos dorsais.

PALAVRAS-CHAVE: dissecação anatômica; estruturas oculares; *Myrmecophagidae*; oftalmologia.

SANTOS, S. Estela Larissa. **MORPHOLOGY OF THE EYEBALL AND ADNEXA OF THE LESSER ANTEATER (*Tamandua tetradactyla*)**. Salvador, Bahia, 2025. 97 p. Thesis (Master's in Animal Science in the Tropics) – School of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Bahia, 2025.

ABSTRACT

The anatomy of the eyeball and adnexa has been described in several domestic animal species. However, in wild animals, few studies are available, which may negatively impact clinical and surgical decision-making. The aim of this study was to describe the anatomical characteristics of the eyeball and adnexa in the southern tamandua (*Tamandua tetradactyla*). Ten cadavers of southern tamanduas, donated to the Veterinary Anatomy Sector of EMEVZ after death, were included in this study. Analyses were performed through topographic dissection, exenteration, and ocular ultrasonography. The results show that the eyeball of the southern tamandua is small compared with that of domestic species. Regarding the adnexa, two dorsal rectus muscles, one lateral rectus, one medial rectus, and one ventral rectus were identified, in addition to the ventral oblique and the retractor bulbi muscles. The dorsal oblique muscle was absent. The lacrimal gland is small, dorsolateral to the eyeball, and a well-developed, lobulated gland with a continuous peripheral arrangement around the eyeball, adapting to the scleral contour, was observed, with morphology similar to the Harderian gland. It is concluded that the ocular anatomy of the southern tamandua resembles that of domestic species; however, it presents distinct features, such as the absence of the dorsal oblique muscle, the presence of a structure suggestive of the Harderian gland, and the duplication of the dorsal rectus muscle.

KEYWORDS: anatomical dissection; *Myrmecophagidae*; ocular structures; ophthalmology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplar adulto de tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>)	19
Figura 2 – Tamanduaí (<i>Cyclopes</i> spp.), o menor representante da família <i>Myrmecophagidae</i> , de hábitos arborícolas e ocorrência restrita a áreas de floresta tropical.	20
Figura 3 – Distribuição geográfica do Tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>)	21
Figura 4 – Exemplar de tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>), espécie de hábitos arborícolas e terrestres presente em diversos biomas sul-americanos.	22
Figura 5 – Exemplar de tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>), espécie de hábitos arborícolas e terrestres presente em diversos biomas sul-americanos.	24
Figura 6 –.Ilustração esquemática dos músculos extraoculares em carnívoros domésticos, evidenciando sua disposição anatômica em relação ao bulbo ocular e à órbita..	28
Figura 7 –.Dissecção dos músculos extraoculares na preguiça-de-três-dedos (<i>Bradypus variegatus</i>), com identificação dos principais grupos musculares orbitários.s.	29
Figura 8 – Aspectos do fundo de olho em diferentes espécies de mamíferos, evidenciando variações anatômicas e pigmentares	37
Figura 9 – Vista dorsal do crânio de Tamanduá-mirim, evidenciando as principais suturas cranianas	44
Figura 10 – Representação dos principais pontos craniométricos observados no crânio de tamanduá-mirim, utilizados como referência para mensurações morfométricas	45
Figura 11 – Composição óssea da órbita do tamanduá-mirim, evidenciando os ossos que delimitam essa estrutura	46
Figura 12 – Disposição das distâncias interorbitais no crânio do tamanduá-mirim, visualizadas em vista dorsal	47
Figura 13 – Vista da órbita do tamanduá-mirim com representação das mensurações de altura, largura e profundidade.	48
Figura 14 – Esquema anatômico do crânio de Tamanduá-mirim destacando os principais forames cranianos	49
Figura 15 Pálpebras do tamanduá-mirim, demonstrando a presença de pelos ordinários	50

externamente e cílios curtos organizados na margem livre

Figura 16 – Vista da rima palpebral do tamanduá-mirim com evidência do ducto nasolacrimal canulado a partir do ponto lacrima 51

Figura 17 – Ilustração esquemática dos músculos extraoculares do tamanduá-mirim, 51
destacando sua organização anatômica em relação à órbita e ao bulbo ocular

Figura 18 – Inserções dos músculos extraoculares no bulbo ocular do tamanduá-mirim, 52
evidenciando a relação entre os músculos e a esclera

Figura 19 – Glândula lacrimal e Glândula Haderiana no tamanduá-mirim 53

Figura 20 – Vista externa do bulbo ocular de tamanduá-mirim, fixado em formol, 55
evidenciando córnea, esclera e inserções musculares.

Figura 21 - Corte transversal do bulbo ocular de tamanduá-mirim, evidenciando as 57
metades anterior e posterior e as principais estruturas internas.

Figura 22 – Imagem de ultrassonografia ocular do tamanduá-mirim, evidenciando o 58
bulbo ocular.

Figura 23 – Ilustração esquemática do bulbo do olho de tamanduá-mirim, demonstrando 59
estruturas anatômicas identificadas por ultrassonografia ocular modo B

Figura 24 – Parâmetros biométricos do bulbo ocular do tamanduá obtidos por 60
ultrassonografia em modo B.

Figura 25 – Ultrassonografia ocular do tamanduá-mirim, demonstrando a mensuração da 61
largura e espessura da lente

Figura 26 – Reconstrução tridimensional (3D) do crânio do tamanduá-mirim obtida por 62
tomografia computadorizada

Figura 27 – Imagens de tomografia computadorizada (TC) do olho e anexos do 63
tamanduá-mirim demonstrando a mensuração da largura da órbita óssea.

Figura 30- Fotomicrografia da pálpebra superior de Tamanduá-mirim, a qual mostra as 66
estruturas que a compõem

Figura 31 -Fotomicrografias das pálpebras do tamanduá-mirim (Tamandua tetradactyla). 66

Figura 32-Fotomicrografia da glândula lacrimal do tamanduá-mirim evidenciando as 68
estruturas que a compõem

Figura 33-Fotomicrografia da glândula lacrimal do tamanduá-mirim evidenciando as 69
estruturas que a compõem.

Figura 34 - Fotomicrografias da glândula de Harder do tamanduá-mirim 70

Figura 35: Fotomicrografias da córnea e da íris do tamanduá-mirim, demonstrando suas 71
características histológicas

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparação das dimensões médias (mm) das glândulas lacrimal e de Harder entre machos e fêmeas de tamanduá-mirim em ambos os olhos (OD: olho direito; OE: olho esquerdo)	53
Quadro 2. Dimensões médias (em mm) da córnea e do bulbo ocular, além da proporção relativa da córnea em relação ao bulbo no tamanduá-mirim	54

LISTA DE SIGLAS

- **CEUA** – Comissão de Ética no Uso de Animais
- **GH** – Glândula de Harder
- **GL** – Glândula Lacrimal
- **HOSPMEV** – Hospital de Medicina Veterinária Prof. Renato Rodenburg de Medeiros Neto
- **HE** – Hematoxilina e Eosina
- **HU** – Unidade Hounsfield
- **IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- **INEMA** – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- **IUCN** – International Union for Conservation of Nature
- **MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- **MPR** – Reconstrução Multiplanar
- **OD** – Olho Direito
- **OE** – Olho Esquerdo
- **SISBIO** – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
- **SISGEN** -Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético
- **TC** – Tomografia Computadorizada
- **UFBA** – Universidade Federal da Bahia
- **VRM** – Músculo Reto Ventral
- **LRM** – Músculo Reto Lateral
- **OV** – Músculo Oblíquo Ventral

SÚMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 HIPÓTESE	16
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 Oftalmologia de animais silvestres	16
4.2 Estudo anatômico	16
4.3 Tamanduás	16
4.3.1 Taxonomia e aspectos gerais	17
4.4 Tamanduá-mirim	17
4.5 Manejo nutricional e seu impacto na visão do tamanduá	22
4.6 Anatomia do aparelho ocular	23
4.6.1 Anexos	23
4.6.1.1 <i>Órbita</i>	24
4.6.1.2 <i>Pálpebra</i>	24
4.6.1.3 <i>Terceira pálpebra</i>	25
4.6.1.4 <i>Músculos extraoculares</i>	26
4.6.1.5 <i>Aparelho lacrimal</i>	28
a) Glândula lacrimal	28
b) Glândula da terceira pálpebra	29
c) Glândula de Harder	30
4.6.2 Bulbo do olho	31
2.6.2.1 <i>Córnea</i>	31
2.6.2.2 <i>Esclera</i>	32
2.6.2.3 <i>Úvea</i>	32
2.6.2.4 <i>Lente</i>	33
2.6.2.5 <i>Humor vítreo</i>	34

2.6.2.6 <i>Retina e nervo óptico</i>	34
4.7 Ultrassonografia ocular	36
4.8 Tomografia computadorizada ocular	37
5 MATERIAL E MÉTODOS	38
5.1 Considerações éticas	38
5.2 Animais	38
5.3 Descrição anatômica do olho e anexos	38
5.4 Descrição anatômica ultrassonográfica	39
5.5 Descrição anatômica por tomografia computadorizada	39
5.6 Descrição anatômica da órbita	40
6 RESULTADOS	42
6.1 Crânio e órbita	42
6.2 Pálpebras	47
6.3 Músculos extrínsecos	48
6.4 Glândulas	52
6.5 Córnea e esclera	53
6.6 Estruturas intraoculares	54
6.7 Ultrassom	55
6.8 Resultados tomografia	59
6.9 Resultados histológicos	64
7 DISCUSSÃO	72
8 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS	82
ANEXOS	93
Anexo 1- Aprovação do Comitê de Ética e Bem- Estar Animal	93
Anexo 2- Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade ⁹⁴	
Anexo 3- SisGen - Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético	95

1 INTRODUÇÃO

O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) é classificado como de “menor preocupação” pela IUCN (2023) e não consta entre as espécies ameaçadas incluídas na Portaria MMA nº 148/2022 (Brasil, 2022), devido à ampla distribuição geográfica e presença em áreas protegidas (Miranda et al., 2014). No entanto, o avanço do desmatamento e das queimadas tem resultado em aumento de casos de atropelamentos em rodovias, o que causa impactos significativos sobre suas populações e eleva a demanda por atendimentos clínicos especializados (Melo; Santos-Filho, 2007).

Nesse contexto, o conhecimento anatômico da espécie torna-se essencial, especialmente no que se refere ao sistema ocular, estrutura fundamental para a interação com o ambiente e a sobrevivência em vida livre. O sistema ocular é composto pelo bulbo do olho e seus anexos e apresenta sistema complexo de captação e transmissão de estímulos luminosos (König; Liebich, 2016). Estruturalmente, o olho é formado por três túnicas (fibrosa, vascular e nervosa) e seus anexos incluem pálpebras, terceira pálpebra, glândulas lacrimais e músculos extraoculares e protegido pela órbita (König; Liebich, 2016; Gelatt; Plummer, 2022).

Estudos anatômicos oculares contribuem diretamente para diagnósticos, tratamentos e procedimentos cirúrgicos mais eficazes (Carvalho-Barros, 2002; Lantyer-Araujo et al., 2019), além de promoverem avanços na medicina veterinária de animais silvestres. A descrição comparativa entre espécies também evita equívocos decorrentes da extrapolação de dados de animais domésticos (Abreu et al., 2012; Aversi-Ferreira et al., 2005); essa abordagem é relevante para grupos pouco estudados, como os xenartros (Carneiro et al., 2010; Meireles et al., 2012; Tavares, 2014; Neves, 2018; Machado et al., 2020).

Estudos sobre a anatomia do bulbo do olho e seus anexos foram descritos em outros animais da superordem Xenarthra, dentre eles, o tatu-americano (*Chaetophractus villosus*) (Aldana Marcos; Affanni, 2005), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) (Weaker, 1981), a preguiça-comum ou preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*) (Braz et al., 2020; Sena, 2020) e a preguiça-de-dois-dedos (Klęćkowska-Nawrot et al., 2023). Além disso, glândulas orbitárias e da terceira pálpebra foram descritas em tatus (Aldana Marcos; Affanni, 2005; Machado et al., 2020) e valores de referência para testes oftálmicos e a flora bacteriana conjuntival foram determinados em tamanduá-mirim (Araújo et al., 2017).

Diante disso, objetivou descrever as características morfológicas do bulbo do olho e de seus anexos no tamanduá-mirim, para ampliar o conhecimento anatômico da espécie e contribuir com a clínica e a conservação da fauna silvestre.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever e analisar as características anatômicas do bulbo do olho e de seus anexos em tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- a) Descrever a anatomia macroscópica das estruturas do bulbo do olho e de seus anexos em tamanduá-mirim;
- b) Avaliar, por meio da ultrassonografia, as estruturas intraoculares e orbitais, descrever seus aspectos anatômicos e biométricos;
- c) Investigar a anatomia do bulbo do olho e seus anexos por meio da tomografia computadorizada;
- d) Comparar os achados morfológicos, ultrassonográficos e tomográficos, destacar correlações anatômicas relevantes e possíveis variações individuais.

3 HIPOTESE

As estruturas oculares do tamanduá-mirim apresentam variações anatômicas, as quais podem representar adaptações evolutivas ao seu habitat.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 OFTALMOLOGIA DE ANIMAIS SILVESTRES

A oftalmologia veterinária voltada para animais silvestres e selvagens desempenha papel crucial na proteção da visão e no bem-estar para garantir a sobrevivência destes animais tanto em vida livre quanto em áreas de conservação ou em ambientes domésticos. Problemas

oculares podem não apenas afetar a capacidade de locomoção e alimentação, mas também pode comprometer a interação social e resposta ao ambiente natural, deste modo é fundamental adotar medidas preventivas e tratamento oftálmico precoce (Kudratullah et al., 2022; Lima et al., 2010).

Entre as doenças oculares mais comuns em animais selvagens citam-se as úlceras de córnea, as uveítes, as cataratas, o glaucoma, assim como enfermidades contagiosas que podem levar à perda visual. Ademais, é comum que traumas resultantes de interações violentas ou acidentes ocorram, o que demanda intervenções terapêuticas ágeis e eficientes (Lantyer-Araujo et al., 2019).

O manejo desses animais apresenta desafios singulares, uma vez que o estresse associado à contenção gera a necessidade de sedação para exames oftálmicos mais detalhados (Silva et al., 2015; Schäffer et al., 2017).

A colaboração entre especialistas em oftalmologia veterinária, zoológicos, centros de reabilitação, pesquisadores da fauna silvestre é essencial para o desenvolvimento de protocolos padronizados de avaliação e tratamento. Está deve estar alinhada com estratégias de conservação da biodiversidade, porquanto promove a manutenção da saúde ocular como fator determinante para a reintrodução e adaptação desses animais à natureza de forma precoce (Lantyer-Araujo et al., 2019).

4.2 ESTUDO ANATÔMICO

O estudo anatômico descritivo de cadáveres é fundamental para a compreensão da morfologia, especialmente em espécies específicas, permite-se não apenas descrever a anatomia da espécie em questão, mas também compará-la com outros animais. Tal abordagem contribui significativamente para o conhecimento sobre a forma, posição e inter-relação dos sistemas (Saldivia et al., 2021; Abreu et al., 2012; Aversi-Ferreira et al., 2005).

4.3 TAMANDUÁS

2.3.1 Taxonomia e aspectos gerais

A superordem Xenarthra compreende um grupo de mamíferos placentários pertencentes à infraclasse Eutheria, caracterizados por adaptações morfológicas e fisiológicas distintas. Essa superordem inclui três ordens principais: *Pilosa*, que engloba os tamanduás (família *Myrmecophagidae*) e as preguiças (famílias *Bradypodidae* e *Megalonychidae*); e Cingulata, que compreende os tatus (família *Dasypodidae* e *Chlamyphoridae*) (Ohana et al., 2015; Rossi et al., 2013; Miranda, Bertassoni e Abba, 2014; Fromme et al., 2021; Cruz et al., 2012).

Uma das principais características dos xenartros é a presença de articulações adicionais nas vértebras lombares, denominadas xenartroses, que conferem maior rigidez à coluna vertebral, como adaptação única dentre os mamíferos. Além disso, esses animais possuem metabolismo basal reduzido, o que influencia seu comportamento e estratégias energéticas (Cardoso et al., 2022; Camilo-Alves e Mourão, 2006; Delsuc et al., 2004).

O Brasil abriga o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e sete espécies de tamanduáí (*Cicloclopes spp*) (Miranda et al., 2022; Rossi et al., 2013).

O tamanduá-bandeira pode ser encontrado no Pantanal, Cerrado, Amazônia, Caatinga e algumas áreas fragmentadas da Mata Atlântica, mas está ausente em regiões fortemente antropizadas, como partes do Sul e Sudeste do Brasil, onde sofreu extinções. Caracteriza-se pelo corpo robusto, pelagem densa e alongada. Atualmente, sua classificação como espécie vulnerável na Lista Vermelha da IUCN (Miranda, Bertassoni e Abba, 2014). (Figura 1)

Figura 1. Exemplar adulto de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).



Fonte-<https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/tamanduabandeira1220x600.jpg>

O tamanduáí ocorre em diferentes regiões do Brasil, com registros na Amazônia, abrange os estados do Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Rondônia e Roraima, além de áreas do Maranhão. Sua taxonomia do gênero *Cyclopes* foi revisada por meio de uma abordagem integrativa, que combinou dados morfológicos, morfométricos e moleculares. O estudo confirmou a validade de quatro espécies previamente descritas e revelou três novas, ampliou para sete o número reconhecido no gênero (Miranda et al., 2018). (Figura 2)

Pequeno e pouco conhecido, este xenartro é o menor tamanduá existente, e pesa cerca de 300 gramas, com 35 cm de comprimento corporal e uma cauda de 20 cm. Seus hábitos exclusivamente arborícolas e noturnos podem justificar sua baixa representatividade em estudos científicos (Coimbra et al., 2017; Miranda et al., 2018).

Figura 2. Tamanduáí (*Cyclopes* spp.), o menor representante da família *Myrmecophagidae*, de hábitos arborícolas e ocorrência restrita a áreas de floresta tropical.



Fonte: Instituto Tamanduá. Acessado 12/03/2024.

4.4 TAMANDUÁ- MIRÍM

Os tamanduás-mirins pertencem à classe Mammalia, ordem *Pilosa* e à família *Myrmecophagidae*, que inclui os gêneros *Tamandua* e *Myrmecophaga* (Cruz et al., 2012; Ohana et al., 2015).

O Tamanduá-mirim é um mamífero presente em todos os biomas brasileiros e pode ser encontrado em outras regiões como leste dos Andes, da Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa e Suriname até o sul do Uruguai e o norte da Argentina (Miranda, 2014). (Figura 3)

Figura 3.Distribuição geográfica do Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*)



Fonte: IUCN (2023)

Também conhecido como tamanduá-de-colete devido sua pelagem que lembra um “colete” preto, possui tamanho que varia entre 470 e 770 mm, a massa corporal está entre 2,7kg e não é observado dimorfismo sexual (Novak, 1999; Pinheiro et al., 2023). (Figura 4)

Figura 4. Exemplar de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), espécie de hábitos arborícolas e terrestres presente em diversos biomas sul-americanos.



Fonte: Foto cedida por Paulo Sérgio Mascarenhas Amorim Júnior

Apresenta muitas características conhecidas como, por exemplo, a ausência de dentes, membros torácicos fortes providos de garras, olfato bem desenvolvido e a presença de uma narina longa, e cônico que acomoda uma língua vermiforme para captura de formigas e cupins (Ferreira-Cardoso et al., 2020; Pinheiro et al., 2014; Redford, 1985).

Os membros torácicos dos tamanduás possuem funções essenciais na alimentação, defesa e locomoção. Suas garras altamente desenvolvidas são adaptadas para romper ninhos de insetos e madeira infestada, além de atuarem como principal mecanismo de defesa, uma vez que esses animais são desprovidos de dentes. A especialização dessas estruturas para captura de alimento e proteção influenciou significativamente a biomecânica dos membros torácicos, determinou padrões específicos de postura e locomoção (Ferreira-Cardoso et al., 2020; Taylor, 1978).

A língua do tamanduá possui características importantes, fina e pegajosa, sustentada por um complexo aparelho hioide altamente móvel, permite sua rápida projeção além do comprimento craniano (Pinheiro et al., 2014).

A estrutura óssea diferenciada, aliada a articulações sinoviais, confere grande flexibilidade, enquanto um palato secundário alongado possibilita a retração da língua sem comprometer a respiração. A abertura oral ampliada e a rotação mandibular facilitam a captura eficiente de alimentos, e também otimizam a ingestão por meio de um ciclo acelerado de protrusão e retração da língua(Ferreira-Cardoso et al., 2020; Naples, 1999).

Os distúrbios mais comumente relatados em tamanduás incluem alterações no sistema digestório, deficiências nutricionais, traumas, afecções respiratórias, dermatológicas e circulatórias, além de casos sem diagnóstico definitivo. Exames laboratoriais têm evidenciado a presença de parasitas gastrointestinais, protozoários e ectoparasitas, bem como o isolamento de diversas bactérias com potencial patogênico(Diniz, Costa e Oliveira, 1995; Ohana et al., 2015).

Achados oftálmicos já foram descritos em tamanduá-mirim, sobretudo em indivíduos mantidos em cativeiro. Dentre as alterações relatadas, destaca-se a ocorrência de conjuntivite idiopática, geralmente associada a mudanças de ambiente ou estresse. Além disso, foi descrito um caso de mineralização corneana associada à hipervitaminose D crônica, com depósitos restritos ao epitélio e subepitélio, sem sinais de dor ou resposta inflamatória ocular evidente (Meekins e Moore, 2022).

4.5 MANEJO NUTRICIONAL E SEU IMPACTO NA VISÃO DO TAMANDUÁ

A dieta dos tamanduás é composta por insetos (Figura 5) com elevado teor proteico, os quais, são fontes de aminoácidos, sais minerais e vitaminas (Costa-Neto, 2003; Ohana et al., 2015). O tamanduá-mirim apresenta necessidades nutricionais específicas, inclui a ingestão de alimentos ricos em taurina (Luppi, 2008; Ohana et al., 2015). A taurina é um aminoácido essencial para a homeostase da retina, na qual desempenha papel fundamental na proteção e manutenção das células neuroretinianas. Representa quase metade dos aminoácidos livres na retina e é absorvida por transportadores altamente eficientes localizados na barreira hemato-retiniana e em diversas células retinianas(Gaucher et al., 2012).

A carência desse aminoácido pode levar ao desenvolvimento de retinopatias, por quanto sua função (Ofri, 2013), assim, como a taurina é crucial para a integridade estrutural e funcional da retina(Gaucher et al., 2012).

Figura 5. Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) em atividade de forrageamento em cupinzeiro, ilustra seu hábito alimentar insetívoro.



Fonte: Morena/G1 - Foto: Fabiano Vargas. Acessado 12/03/2025.

4.6 ANATOMIA DO APARELHO OCULAR

4.6.1 Anexos

2.6.1.1 Órbita

O olho e seus anexos, pálpebras, músculos extraoculares, vasos sanguíneos, nervos, glândulas lacrimais e tecido adiposo, ficam protegidos por uma cavidade óssea cônica conhecida como órbita, que é recoberta por uma camada de tecido conectivo, a periórbita (Doğan et al., 2020; König e Liebich, 2020; Rajashailesa et al., 2018). A órbita delimita o olho em relação à cavidade craniana, enquanto os forames e fissuras estabelecem a trajetória dos vasos sanguíneos e nervos (Slatter; Rajashailesa et al., 2018).

Sua principal função é fornecer suporte estrutural e proteção mecânica contra impactos, além de servir como ponto de fixação para os músculos responsáveis pelos movimentos oculares. Em algumas espécies, sua conformação anatômica pode variar conforme adaptações fisiológicas e ecológicas específicas, as quais influenciam no campo visual e a mobilidade ocular. (Dyce, 2018; König, 2020).

A órbita óssea pode ser classificada como incompleta, de padrão aberto, ou completa, de padrão fechado. O padrão aberto permite maior amplitude de movimento da mandíbula, pois a órbita não apresenta fusão óssea entre seus limites. Nesses casos, o fechamento funcional da órbita é realizado por meio do ligamento orbital, uma estrutura fibrosa que conecta o osso frontal ao osso zigomático, delimita-se o espaço orbitário e contribuiu para a sustentação e proteção dos tecidos oculares (König e Liebich, 2016; Dyce, Wensing e Sack, 2018; Lantyer-Araujo et al., 2019). Esse padrão é encontrado em canídeos domésticos e silvestres (Lantyer-Araujo et al., 2019), felídeos como o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) (Segura, Prevosti e Cassini, 2013), na preguiça-de-três-dedos (Sena, 2020).

O padrão fechado, por sua vez, apresenta-se completamente envolto por osso, o que garante maior proteção à estrutura orbital (König e Liebich, 2020; Dyce, 2024). É encontrado em equinos, ruminantes, suínos, cervos-sambar (*Rusa unicolor*) (Oriá et al., 2015), macaco-prego (*Sapajus sp.*) (Silva et al., 2017) e no jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Oriá et al., 2013).

A órbita é composta por três camadas fásicas de disposição irregularmente cônica, que desempenham papel essencial na sustentação e proteção. A camada mais externa é a periórbita, responsável por revestir a cavidade orbital e proporcionar suporte estrutural. Internamente, encontram-se as fásias bulbar e as fásias que envolvem os músculos extraoculares e contribuem para a estabilidade e funcionalidade dos movimentos oculares (Dyce, 2018; König, 2016; Lantyer-Araujo et al., 2019).

4.6.1.2 Pálpebras

As pálpebras são pregas musculofibrosas compostas por pele, uma camada fibromuscular e uma mucosa conhecida como conjuntiva (Dyce, Wensing e Sack, 2018). As pálpebras convergem e se encontram nas regiões medial e lateral, forma-se os respectivos ângulos. O espaço compreendido entre elas é denominado rima palpebral (Dyce, 2018; Getty, 1986). O comprimento médio da fenda palpebral horizontal do tamanduá-mirim é de aproximadamente $15,91 \pm 2,51$ mm (Rodarte-Almeida et al., 2016; De Araujo et al., 2017 apud Meekins e Moore, 2022). Nos animais domésticos, a face externa das pálpebras é coberta por pelos e a face interna, por conjuntiva (Sanz e Herreira, 2021).

Além de sua função de proteção mecânica e de barreira à entrada de luz, as pálpebras abrigam estruturas especializadas, como os cílios e as glândulas sebáceas tarsais secretoras de

lipídios, que contribuem para a preservação da integridade ocular. Os movimentos palpebrais promovem o espreado uniforme do filme lacrimal sobre a superfície do bulbo ocular, promove a lubrificação e proteção contra agentes externos (Gelatt e Plummer, 2022; Kirbaşoğlu et al., 2021).

Os cílios podem estar presentes em diferentes espécies, com variações no número e na disposição, frequentemente inclinados na direção oposta à córnea. Na maioria dos animais domésticos, a pálpebra inferior é desprovida de cílios; contudo, em gatos, ambas as pálpebras não apresentam cílios (Gelatt e Plummer, 2022). Em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), observam-se cílios verdadeiros apenas na margem palpebral superior, ausentes na pálpebra inferior (Montiani-Ferreira et al., 2008). No bicho-preguiça-comum, a face externa da pálpebra apresenta uma camada de pelos curtos (Braz et al., 2020). Já nos tatus, observam-se pálpebras espessas com numerosos cílios rígidos localizados nas margens dorsal e ventral (Meekins e Moore, 2022).

Nas margens livres das pálpebras localizam-se as glândulas tarsais, ou de Meibômio, responsáveis pela secreção da camada lipídica do filme lacrimal (Oriá et al., 2010). As margens das pálpebras superior e inferior unem-se nos ângulos lateral e medial do olho anteriormente descritos como ângulos nasal e temporal, forma-se a rima palpebral (König e Liebich, 2016; Dyce, Wensing e Sack, 2018; Gelatt e Plummer, 2022).

As pálpebras dos Xenarthra apresentam estrutura histológica compatível com a de mamíferos em geral. Na preguiça-de-três-dedos, observa-se epiderme delgada, revestida por epitélio escamoso estratificado, folículos pilosos bem distribuídos e glândulas de Meibômio associadas às margens palpebrais. A derme subjacente é constituída por tecido conjuntivo frouxo e vascularizado (Sena, 2020).

4.6.1.3 Terceira Pálpebra

Prega de tecido conjuntivo que se projeta da comissura medial sobre a superfície anterior do bulbo, com ação secretora, aliada à proteção física e imunológica (Park et al., 2016). A terceira pálpebra permanece retraída devido à ação do músculo liso orbital, controlado pelo sistema nervoso simpático. O deslizamento dessa estrutura sobre o bulbo ocular ocorre durante a retração ou tração do bulbo em direção à órbita. (DYCE; WENSING; SACK, 2018). O bicho-preguiça comum apresenta a terceira pálpebra longa e desenvolvida e pode ser observado a presença de cartilagem hialina e ausência de ossículos (Sena, 2020). Nos

tamanduás, por sua vez, proeminente é visível nas espécies de maior porte (Meekins e Moore, 2022).

Na preguiça-de-três-dedos, a análise histológica da terceira pálpebra evidenciou a presença de tecido linfoide organizado associado à conjuntiva ocular (CALT - *Conjunctiva-Associated Lymphoid Tissue*), sugeriu uma função imunológica ativa nessa região. O estroma subepitelial da conjuntiva é composto por tecido conjuntivo denso, ricamente vascularizado, o que pode contribuir para a resposta inflamatória local. Adjacentemente à terceira pálpebra, foram descritas glândulas tubuloalveolares predominantemente serosas, distribuídas em lóbulos bem definidos (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

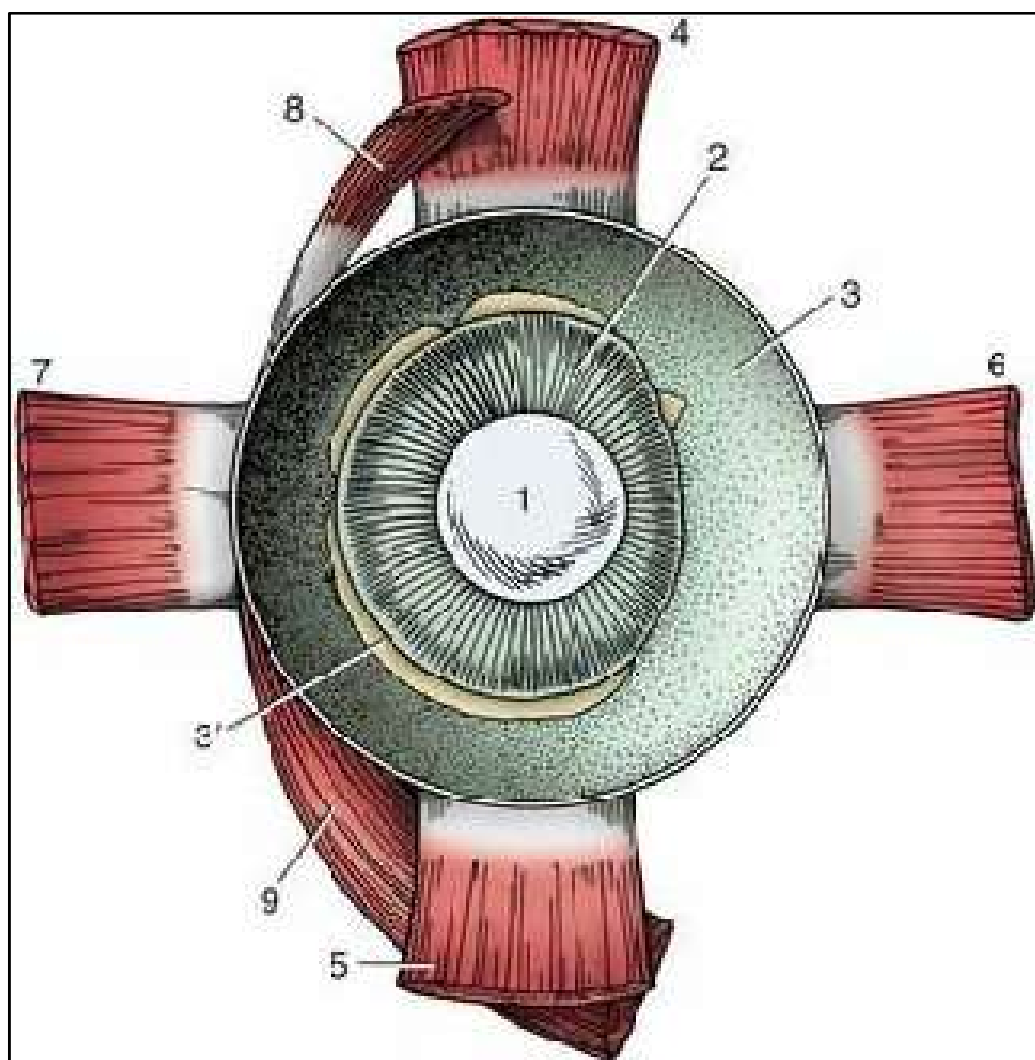
No tatu-galinha, observou-se a existência de uma glândula terceira pálpebra disposta ao redor da cartilagem da membrana. Histologicamente, essa glândula apresenta arquitetura lobular, composta por ácinos com células serosas, mucosas e seromucosas, revestidos por epitélio cúbico simples e interligados por um sistema de ductos excretórios bem organizados. (Aldana Marcos et al., 2002).

4.6.1.4 Músculos extraoculares

Os músculos extraoculares (Figura 6) têm como principais funções auxiliar nos movimentos oculares e sustentar o bulbo ocular na órbita (Gelatt e Plummer, 2022; Kirbaşoğlu et al., 2021; Popesko, 1992). Em animais domésticos, estão presentes quatro músculos retos: dorsal, ventral, medial e lateral, além dos músculos retrator do bulbo, oblíquo dorsal e oblíquo ventral (Dyce, Wensing e Sack, 2018; Gelatt e Plummer, 2022).

Com exceção de um, todos os músculos extraoculares originam-se nas proximidades do forame óptico, no ápice do cone orbital. O músculo oblíquo ventral é o único que não se origina nessa região, sua origem localizada em uma depressão na parede ventromedial da órbita, adjacente ao forame óptico, e inserção na região posterior ao equador do bulbo ocular. Essa configuração contribui para a formação de um cone muscular incompleto ao redor do nervo óptico (Dyce, Wensing e Sack, 2018).

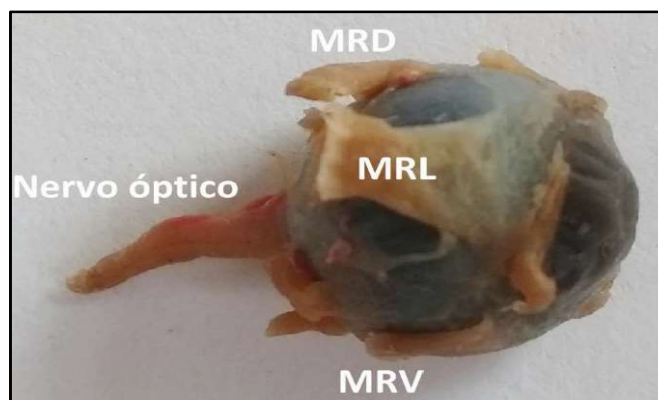
Figura 6. Ilustração esquemática dos músculos extraoculares em carnívoros domésticos, evidencia-se sua disposição anatômica em relação ao bulbo ocular e à órbita. Observa-se 1, lente; 2, corpo ciliar; 3, corioide revestida pela camada externa pigmentada da retina; 3', vestígios da camada nervosa interna da retina, que foi removida; 4-7, músculos retos dorsal, ventral, medial e lateral; 8, 9, músculos oblíquos dorsal e ventral. Metade anterior do olho esquerdo do equino, vista posterior.



Fonte: Dyce; Wensing; Sack, 2018.

Napreguiça-de-três-dedos, a musculatura extraocular inclui todos os músculos retos (figura 7), contudo, não há evidências da presença dos músculos oblíquos dorsal e ventral (BRAZ et al., 2020).

Figura 7.Dissecção dos músculos extraoculares na preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*), com identificação dos principais grupos musculares orbitários.Vista lateral do bulbo do olho. Após dissecção da musculatura. Músculo reto lateral (LRM), músculo reto dorsal (DRM), músculo reto ventral (VRM).



Legenda: Fonte: Braz et al., 2020.

4.6.1.5 Aparelho Lacrimal

O aparelho lacrimal é constituído pela glândula lacrimal principal, por glândulas associadas à terceira pálpebra, por múltiplas glândulas acessórias e por um sistema de ductos que transporta o líquido lacrimal até a cavidade nasal (Kłęćkowska-Nawrot et al., 2021).

O sistema de drenagem da lágrima inicia-se nos pontos lacrimais, pequenas aberturas localizadas nas margens palpebrais superior e inferior, próximas à carúncula, denominadas canaliculos lacrimais, que se conectam ao ducto nasolacrimal (Oriá et al., 2013). Esse processo de drenagem é essencial para a manutenção da superfície ocular saudável, pois evita o acúmulo de secreções e assegura a renovação constante do filme lacrimal (Meekins e Moore, 2022; Oriá et al., 2013; Veloso et al., 2020).

A lágrima desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio da superfície ocular, promove a remoção de partículas e microrganismos, além de garantir a lubrificação, nutrição e oxigenação da córnea (Aldana Marcos e Affanni, 2005; Raposo et al., 2020; Oriá et al., 2015; Oriá et al., 2010).

O filme lacrimal é composto por três camadas (Dyce, Sack e Wensing, 2024; König e Liebich, 2020; Raposo et al., 2020). A camada lipídica externa, produzida pelas glândulas de Meibômio e pelas glândulas de Zeis, reduz a evaporação da porção aquosa. A camada aquosa

intermediária, secretada pela glândula lacrimal e pela glândula da terceira pálpebra, contém componentes essenciais para a proteção ocular (König e Liebich, 2020; Sanz, 2021). Por fim, a camada interna de mucina, sintetizada pelas células caliciformes da conjuntiva, promove a adesão da camada aquosa à córnea, garantiu sua distribuição uniforme (Voigt et al., 2012).

a) Glândula Lacrimal

A glândula lacrimal, de função exócrina, localiza-se entre o bulbo ocular e a parede dorso-temporal da órbita, ou seja, na posição dorsolateral ao bulbo, apresenta-se morfologia triangular (Paszta et al., 2022; Kłęćkowska-Nawrot et al., 2018). Essa glândula é responsável por secretar cerca de 61% da camada aquosa do fluido lacrimal. Os demais 39% são produzidos pelas glândulas acessórias de Krause e Wolfring (3%) e pela glândula da terceira pálpebra (35%) (Gelatt e Plummer, 2022).

Nos tatus-galinhas, a glândula lacrimal está situada na porção caudal e lateral externa da órbita, mediu aproximadamente 0,5 cm de comprimento por 14 mm de largura. Apresenta orientação mediolateral e é formada por lóbulos delimitados por septos conjuntivos, contem ácinos compostos por células serosas, mucosas e seromucosas. O epitélio glandular varia entre cúbico simples e prismático baixo, e os ductos excretores são bem definidos. Colorações histoquímicas como PAS e azul de alcian demonstram secreção mista, com presença de mucopolissacarídeos neutros e ácidos. A coloração com bromofenol azul confirma o conteúdo proteico, e células mioepiteliais são observadas ao redor dos ácinos (Aldana Marcos et al., 2002).

Na preguiça-de-dois-dedos, a glândula lacrimal apresenta padrão seromucoso, com ácinos revestidos por epitélio cúbico simples, engloba células claras e escuras organizadas em lóbulos. O tecido conjuntivo é frouxo e há presença de células mioepiteliais nos túbulos. A composição da secreção foi evidenciada por meio de colorações histoquímicas como PAS, azul de alcian, tricrômico de Masson, picro-Mallory e Fontana-Masson (Kłęćkowska-Nawrot et al., 2023).

b) Glândula da terceira pálpebra

A glândula da terceira pálpebra está localizada ao redor da haste cartilaginosa dessa estrutura, sustentada por cartilagem hialina em formato de “T” (Dyce, Wensing e Sack, 2018; Paszta et al., 2022). Esse componente anatômico produz secreção mucosa em suínos e no hipopótamo-pigmeu (*Choeropsis liberiensis*), serosa em equinos e felinos, e mista em bovinos, cães e algumas espécies exóticas (Kłęćkowska-Nawrot et al., 2020; König e Liebich, 2016; Gelatt e Plummer, 2022).

O tatu-galinha, possui arquitetura lobular, com ácinos compostos por células serosas, mucosas e seromucosas, revestidos por epitélio cúbico simples. Os ductos excretórios apresentam epitélio cúbico a estratificado, e as colorações PAS e azul de alcian indicam secreção mista (Aldana Marcos et al., 2002).

Na preguiça-de-três-dedos essa glândula é composta exclusivamente por ácinos serosos, com epitélio cúbico simples e ductos ramificados. A organização histológica é compatível com secreção aquosa, relacionada à lubrificação da superfície ocular (Pamplona de Sena, 2020).

Em preguiça-de-dois-dedos a glândula da terceira pálpebra apresenta ácinos predominantemente serosos, com organização lobular e revestimento epitelial cúbico simples. Observa-se mioepitélio nos túbulos e tecido linfóide associado à conjuntiva (CALT), além de estroma conjuntivo colagenoso e vascularizado. Não foram descritas a cartilagem e o epitélio da membrana nictitante propriamente dita (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

c) Glândula de Harder (GH)

Nos mamíferos domésticos, como cães e gatos, a glândula de Harder está ausente, a sua função compensada pelas glândulas lacrimais e pela glândula da terceira pálpebra (Aldana Marcos e Affanni, 2005).

Em mamíferos, a glândula de Harder é uma estrutura exócrina geralmente localizada na porção posterior e nasal da órbita, pode apresentar, em algumas espécies, dimensões superiores às do próprio bulbo ocular (Emmons e Helgen, 2005). Essa glândula exerce diversas funções, inclui lubrificação ocular, participação em respostas imunológicas e regulação endócrina. Está presente em suínos, aves, répteis, roedores e em alguns mamíferos, como o bicho-preguiça e os tatus, é responsável pela secreção de compostos como porfirinas,

lipídios, glicoconjugados e melatonina (Aldana Marcos e Affanni, 2005; Marcos et al., 2002; Kaas, 2005; Maggs, 2013; Gelatt e Plummer, 2022; Spinelli, 2022).

Enquanto em roedores a glândula de Harder desempenha funções predominantemente endócrinas, nos tatus-galinhas e tatus-peludos sua principal atuação está relacionada à proteção ocular e lubrificação um aspecto funcional relevante para espécies com comportamento escavador (Aldana Marcos e Affanni, 2005).

A glândula de Harder do tatu-galinha apresenta estrutura tubuloalveolar ramificada, composta por lóbulos organizados por septos de tecido conjuntivo denso. Os ácinos são revestidos por células colunares secretoras contém grânulos lipídicos e envoltos por células mioepiteliais. Capilares de endotélio fenestrado estão distribuídos entre os lóbulos. A análise histoquímica revelou conteúdo glicoproteico e lipídico, com reações positivas às colorações PAS, azul de alcian e bromofenol azul. A secreção ocorre por mecanismos merócrino e apócrino, e a microscopia eletrônica evidenciou organelas bem desenvolvidas, como retículo endoplasmático rugoso e mitocôndrias alongadas (Aldana Marcos; Affanni, 2005).

4.6.2 Bulbo do olho

4.6.2.1 Córnea

A córnea corresponde à porção anterior da túnica fibrosa do bulbo ocular. Trata-se de uma estrutura transparente, avascular e resistente, que recobre o polo anterior do olho, é essencial tanto para a proteção contra agentes externos quanto para o funcionamento adequado do sistema óptico (Klęćkowska-Nawrot, Goździewska-Harłajczuk e Barszcz, 2022; Patruno et al., 2017). Constitui um dos principais meios dióptricos do olho (Gelatt e Plummer, 2022).

A composição histológica da córnea pode variar entre as espécies, é geralmente constituída por quatro camadas: epitélio, estroma, membrana limitante posterior e endotélio (Laus e Oriá, 1999; Maggs, 2013; Klęćkowska-Nawrot, Goździewska-Harłajczuk e Barszcz, 2022). Contudo, em alguns casos, é descrita uma quinta camada a membrana de Bowman, considerada rara em diversas espécies (Gelatt e Plummer, 2022).

A córnea das preguiças apresenta curvatura acentuadamente convexa (Meekins e Moore, 2022). No bicho-preguiça-comum, foram identificadas apenas três camadas evidentes:

epitélio, endotélio e membrana de Descemet (Sena, 2020). Em contraste, a descrição anatômica da córnea de preguiças-de-dois-dedos aponta a presença de quatro camadas distintas (Klęćkowska-Nawrot et al., 2024).

O diâmetro horizontal da córnea geralmente é maior que o vertical; porém, essa diferença é pouco significativa em cães e gatos. Em ungulados, por outro lado, essa conformação contribui para a ampliação do campo visual horizontal (Gelatt e Plummer, 2022). O limbo corneano, situado na transição entre a córnea e a esclera, abriga células-tronco epiteliais que participam da regeneração da superfície corneana em condições fisiológicas e patológicas (Klęćkowska-Nawrot, Goździewska-Harłajczuk e Barszcz, 2022; Patruno et al., 2017).

Diversas afecções podem comprometer a integridade da córnea, a ceratite ulcerativa é uma das afecções corneanas mais frequentes e potencialmente causadoras de cegueira em cães e gatos (Juarez et al., 2021; Oriá et al., 2010).

4.6.2.3 Esclera

A esclera corresponde à maior porção da túnica fibrosa do bulbo ocular e é composta por três camadas: a episclera, o estroma escleral (ou esclera propriamente dita) e a lâmina fusca (Klęćkowska-Nawrot et al., 2024; Maggs, 2013). No estroma escleral encontra-se o plexo intraescleral, uma rede vascular responsável pela drenagem do humor aquoso, conduz para as veias associadas ao plexo aquoso angular (Gelatt e Plummer, 2022).

Essa estrutura é fundamental para a inserção dos músculos extraoculares, desempenha um papel essencial na mobilidade do bulbo ocular (Braz et al., 2020). Anatomicamente, a esclera continua-se com a córnea a partir da região do limbo no polo anterior, formando uma transição entre ambas. Sua coloração predominantemente branca pode variar conforme sua espessura e o teor de gordura presente. Escleras mais delgadas tendem a apresentar coloração azulada, enquanto o aumento na deposição lipídica pode conferir tonalidade amarelada (Gelatt e Plummer, 2022).

4.6.2.4 Úvea

O trato uveal, também conhecido como túnica vascular do bulbo ocular, está localizado entre a esclera e a retina (König e Liebich, 2016; Sanz, 2021). A íris, componente

anterior da úvea, é responsável pela coloração dos olhos, constitui sua tonalidade determinada pela quantidade de células pigmentadas ricas em melanina presentes no estroma (Dyce, Wensing e Sack, 2018). Além de definir a cor dos olhos, a íris regula a quantidade de luz que penetra no globo ocular por meio da contração e dilatação da pupila, controladas pelos músculos esfíncter e dilatador da íris (Dyce, Wensing e Sack, 2018).

Na preguiça-dois-dedos, a íris apresenta coloração castanha e é composta por quatro camadas: epitélio escamoso simples anterior; camada limitante externa com grânulos de melanina e fibras colágenas; estroma com melanócitos, vasos sanguíneos e fibras colágenas; e duas camadas musculares (Klęćkowska-Nawrot et al., 2022). Em tatus, observa-se íris intensamente pigmentada, visível através de córnea delgada (Meekins e Moore, 2022). Por outro lado, Sena (2020) descreve a ausência de tecido muscular na íris da preguiça-três-dedos, observou-se apenas células melanóticas.

O corpo ciliar, localizado posteriormente à íris, participa da produção do humor aquoso e da acomodação da lente (Gelatt e Plummer, 2022). Nos bichos-preguiça, o corpo ciliar é robusto e apresenta prolongamentos dos processos ciliares (Sena, 2020).

A coroide, estrutura altamente vascularizada, situa-se entre a esclera e a retina, é responsável pela nutrição das células fotorreceptoras e pela manutenção da temperatura intraocular. Essa camada contém o *tapetum lucidum*, estrutura composta por bastonetes cristalinos de zinco e cisteína com alto poder de reflexão. Essa estrutura é responsável pelo brilho ocular observado em animais à noite quando uma fonte de luz é direcionada aos seus olhos. Isso ocorre porque reflete a luz que atravessa a retina, reforça-se a estimulação das células fotorreceptoras e potencializa a visão em ambientes de baixa luminosidade (Gelatt e Plummer, 2022; König e Liebich, 2016).

Essa estrutura está ausente em suínos, esquilos e alguns primatas não humanos (Gelatt e Plummer, 2022; König e Liebich, 2016). Na preguiça-comum, o bulbo ocular é intensamente pigmentado e não apresenta evidência visível da coroide (Braz et al., 2020).

4.6.2.5 Lente

A lente é uma estrutura essencial do sistema visual, desempenha papel fundamental na refração e focalização da luz sobre a retina (Jonasova e Kozmik, 2008). Para funcionar adequadamente, deve permanecer transparente e posicionada corretamente em sua localização

anatômica (Gelatt e Plummer, 2022). Essa posição é mantida pela zônula ciliar, principal estrutura de sustentação da lente (König e Liebich, 2020). A lente permanece suspensa no olho pela porção pregueada do corpo ciliar (*pars plicata*), com a íris localizada à sua frente e fixada por meio da cápsula lenticular (Dyce, Sack e Wensing, 2024).

Nos vertebrados, inclui, os mamíferos, aves, répteis e peixes a lente ocular apresenta-se como uma estrutura biconvexa e transparente, formada principalmente por células epiteliais e fibras organizadas em camadas concêntricas. Em espécies como a preguiça-de-dois-dedos e a preguiça-de-três-dedos, a lente mantém a morfologia clássica, apresenta-se como uma estrutura arredondada com superfícies anterior e posterior convexas (Kłęćkowska-Nawrot et al., 2022; Braz et al., 2020).

Nos animais domésticos, a lente geralmente apresenta dimensões maiores do que em humanos, pode atingir até 7 mm de espessura, enquanto na espécie humana a média é de aproximadamente 4 mm (Helene, 2009; Helene, 2011; Braz et al., 2020). Embora a córnea das preguiças seja acentuadamente convexa, é a lente que se destaca por sua espessura e formato uniforme (Meekins e Moore, 2022).

4.6.2.7 Humor Vítreo

O humor vítreo é uma substância gelatinosa e transparente, composta predominantemente por água, além de colágeno e ácido hialurônico. Seu volume permanece constante, uma vez que não é produzido continuamente. Localiza-se na câmara vítrea, delimitada anteriormente pela lente e pelo corpo ciliar, e posteriormente pela retina (Braz et al., 2020; König e Liebich, 2016).

Nos animais domésticos, exerce funções essenciais, como manter o volume do bulbo do olho, sustentar a retina e preservar a transparência do meio intraocular, permite a passagem dos feixes de luz até a retina (Dyce, Wensing e Sack, 2018; Gelatt e Plummer, 2022; König e Liebich, 2016).

4.6.2.7 Retina

A retina constitui a túnica nervosa do bulbo ocular e é dividida em duas porções: a parte não visual, que reveste a região anterior do olho e cobre a superfície posterior da íris, e a

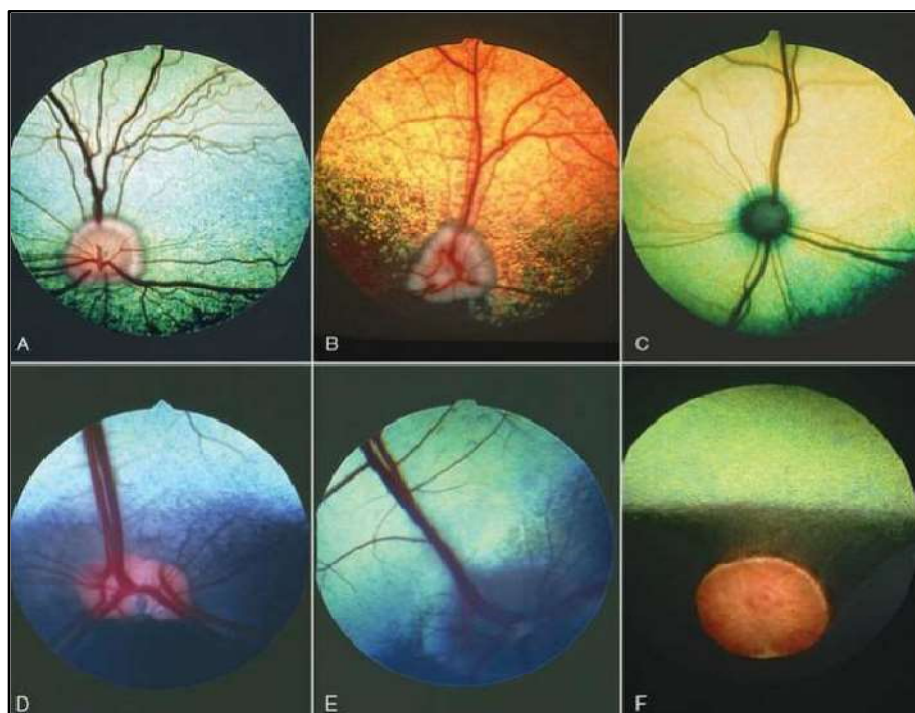
parte visual, localizada posteriormente à ora serrata, estendendo-se pela região posterior do bulbo ocular. Sua principal função é captar a luz e convertê-la em sinais neuronais, é, portanto, essencial para a formação da visão (König e Liebich, 2016).

A vascularização da retina (Figura 8) varia entre as espécies e pode ser classificada em quatro padrões: holangiótico, merangiótico, paurangiótico e anangiótico. O padrão holangiótico, predominante em mamíferos, caracteriza-se pela presença de vasos sanguíneos que irrigam toda a extensão da retina. No padrão merangiótico, os vasos estão restritos a uma região específica da retina, como observado em lagomorfos. Já o padrão paurangiótico apresenta vasos limitados às proximidades do disco óptico, típico de equinos (Gelatt e Plummer, 2022).

O fundo ocular dos tamanduás apresenta aspecto menos homogêneo em comparação ao dos tatus, com leve pigmentação e disco óptico acinzentado, do qual se irradiam pequenos capilares, sugere um padrão vascular entre pseudoangiótico e paurangiótico. Nos tatus, observa-se coloração marrom-clara homogênea, com disco óptico branco, circular e discretamente deprimido no centro, sem vasos retinianos visíveis, o que também indica padrão pseudoangiótico a paurangiótico (Meekins e Moore, 2022). Por fim, o padrão anangiótico, caracterizado pela ausência de vasos retinianos, é comum em algumas espécies de aves.

O nervo óptico estende-se do bulbo ocular até o quiasma óptico e é dividido em quatro segmentos: intraocular, intraorbital, intracanalicular e intracraniano. Anatomicamente, é considerado mais um trato de fibras do sistema nervoso central do que um nervo periférico, devido à sua origem e características estruturais (Gelatt e Plummer, 2022).

Figura 8. Aspectos do fundo de olho em diferentes espécies de mamíferos, evidenciando variações anatômicas e pigmentares. Em: A, cão e B, cão; C, gato; D, bovino; E, caprino; F, equino. Fundo de olho



Fonte - Dyce; Wensing; Sack, 2018.

A análise histológica do bulbo ocular em *Xenarthra* revela estruturas preservadas em relação a outros mamíferos, embora com algumas características morfológicas particulares.

No tatu-galinha, o bulbo ocular apresenta córnea composta por epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado, camada basal organizada, estroma espesso com fibras colágenas dispostas em lamelas e presença de membrana da lâmina linitante e endotélio posterior cúbico simples, sem evidência de membrana de Bowman. O estroma mostrou-se fortemente positivo ao PAS, azul de alcian e tricrômico de Masson, indicou rica matriz extracelular. A esclera é formada por tecido conjuntivo denso com fibras colágenas e elásticas, e a coróide, intensamente pigmentada, é vascularizada e rica em colágeno. O corpo ciliar possui musculatura lisa e epitélio bilaminar, com camada interna não pigmentada e externa pigmentada, ambas reativas ao PAS e Fontana-Masson. A retina apresenta as dez camadas típicas, com predominância de bastonetes, camadas nucleares e plexiformes bem definidas,

membrana limitante interna contínua e epitélio pigmentar fortemente corado por Fontana-Masson, evidencia alta concentração de melanina (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

As informações histológicas das preguiças-de-trê-dedos são mais limitadas, porém incluem córnea com epitélio anterior estratificado e estroma espesso com fibras colágenas organizadas. A lente apresenta cápsula delgada, epitélio subcapsular e fibras alongadas dispostas em camadas concêntricas. A retina é descrita como organizada, com camadas celulares evidentes, embora sem detalhamento específico do tipo fotorreceptor predominante (Sena, 2020).

4.7 ULTRASSONOGRAFIA OCULAR

A ultrassonografia ocular é uma ferramenta diagnóstica valiosa na medicina veterinária, permitiu a avaliação detalhada das estruturas intraoculares e retrobulbares, especialmente em casos em que a opacidade dos meios transparentes impede a visualização direta. Trata-se de um método não invasivo, seguro e acessível, que auxilia na identificação de neoplasias intraoculares, deslocamento de retina, hemorragias e processos inflamatórios, contribui para um diagnóstico mais preciso e para o adequado planejamento terapêutico (Braz et al., 2020; Chandrakumar et al., 2019; Gallhoefer et al., 2013).

O princípio da ultrassonografia ocular baseia-se na propagação de ondas acústicas, com frequências variou entre 7,5 e 50 MHz para fins diagnósticos. O exame é realizado nos planos vertical e horizontal, permitiu a visualização das estruturas oculares de acordo com suas características ecogênicas. A depender da intensidade do eco de retorno, as estruturas podem ser classificadas como hiperecóicas, hipoeecóicas ou anecóicas (Gallhoefer et al., 2013; Gelatt e Plummer, 2022).

Em cães e gatos, a córnea se apresenta como duas linhas paralelas separadas por tecido anecóico, enquanto a lente exibe formato curvilíneo e caracteriza-se como estrutura anecóica (Mattoon, Sallon e Berry, 2020). Nos animais domésticos, a córnea, a lente e as estruturas da câmara anterior são bem identificados, embora a avaliação ultrassonográfica da íris possa ser mais desafiadora (Gelatt e Plummer, 2022).

Na preguiça-de-três-dedos, a córnea se apresenta como uma linha hiperecótica com curvatura convexa, padrão semelhante ao observado no jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*), cuja lente também é anecótica (Ruiz et al., 2015; Braz et al., 2020). A câmara posterior forma uma região anecótica, observada tanto em animais domésticos quanto em preguiças, enquanto o disco óptico surge como estrutura hipoecótica em todas essas espécies (Mattoon, Sallon e Berry, 2020; Braz et al., 2020).

4.8 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA OCULAR

A tomografia computadorizada (TC) permite a avaliação detalhada das estruturas oculares, com mensurações precisas das estruturas oculares, permitiu a obtenção de mensurações precisas das dimensões, volumes e densidades do globo ocular. Essa técnica é amplamente empregada no diagnóstico e no acompanhamento de afecções oftálmicas (Busse et al., 2015).

Além de seu valor clínico, a TC constitui um recurso valioso na investigação anatômica de cadáveres, pois permite a análise aprofundada das estruturas sem a necessidade de abordagens invasivas. Em estudos anatômicos, seu uso preserva as amostras, minimiza a necessidade de dissecções extensas e possibilita múltiplas avaliações sem comprometer a integridade dos tecidos (Cornwall e Stringer, 2014). Esse nível de detalhamento contribui significativamente para a compreensão da anatomia comparativa. No entanto, alguns autores questionam se as imagens obtidas post-mortem refletem com fidelidade as condições anatômicas de indivíduos vivos, devido à possibilidade de artefatos relacionados à preservação e a alterações pós-morte (Cornwall e Stringer, 2014).

5.0 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo obteve autorização junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob o número 82780-1, em 27/05/2022, e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 15/2022. A pesquisa também foi

registrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN), sob o número A1F8C27.

5.2 ANIMAIS

Foram utilizados doze cadáveres de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Em dez deles, realizou-se dissecação topográfica dos olhos; os dois restantes foram destinados à realização de exames de ultrassonografia e tomografia ocular. Após os exames de imagem, a cabeça de um dos indivíduos foi submetida à maceração para avaliação anatômica da órbita.

Todos os espécimes eram adultos, composto por oito machos e duas fêmeas, com peso médio de 3 kg. Os animais foram doados ao Setor de Anatomia Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (EMEVZ–UFBA) pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).

5.3 DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO OLHO ANEXOS

Os animais foram fixados com solução de formaldeído a 10% através da artéria carótida comum e, posteriormente, submersos em solução semelhante por 30 dias. Para avaliação macroscópica do bulbo do olho e anexos, foi realizada dissecação topográfica e exenteração, para isso, foi feita incisão no canto medial do olho com posterior divulsão para exposição das estruturas retrobulbares. Após, foi realizada a descrição morfológica das estruturas. Os procedimentos foram realizados com material cirúrgico específico, como tesoura de Castroviejo, tesoura de íris, tesoura de Mayo, pinça de Bishop-Harmon, pinça de Adson sem dente, pinça anatômica, pinça dente de rato e bisturi com lâmina nº 15. e auxílio de lupa estereoscópica (PZO-Labimex). Para a morfometria utilizou-se paquímetro Digital Caliper com resolução de 0,01 mm e precisão de 0,02 mm (NOVOTEST.BR, modelo DC-122A). Para o comprimento foi adotada como referência as extremidades cranial e caudal e com relação à altura, a mensuração foi entre as extremidades dorsal e ventral. Após a devida identificação dos componentes, foi realizada a descrição dos resultados, registros fotográficos com câmera digital DSLR Nikon D7000 (Nikon Corporation, Tóquio, Japão). Para o registro de peças anatômicas de pequeno porte, utilizou-se uma lente AF-S Micro Nikkor 105 mm. Já as peças de maior dimensão foram fotografadas com uma lente AF-S Nikkor 18–140 mm.

5.4 DESCRIÇÃO ANATÔMICA ULTRASSONOGRÁFICA

Para ultrassonografia ocular foi utilizado o equipamento, LOGIQ F6 R2 (GE Medical Systems, China), associado ao transdutor linear L8-18i, com frequência operacional entre 12 e 16 MHz. A ultrassonografia foi realizada no Hospital de Medicina Veterinária Prof. Renato Rodenburg de Medeiros Neto - HOSPMEV/ UFBA, todos os olhos foram examinados pelo mesmo avaliador. Seguiu-se os termos anatômicos preconizados pela *International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature* (2017).

5.5 DESCRIÇÃO ANATÔMICA POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Para a avaliação por tomografia computadorizada realizada na clínica veterinária Centervet, localizada no bairro da Graça, em Salvador, Bahia, utilizou-se um cadáver fresco, sem uso do contraste. O estudo foi realizado com o animal em decúbito dorsal, e as imagens foram adquiridas no plano axial.

O exame foi conduzido em tomográfico GE Brivo CT325 (General Electric, China). Foi utilizado protocolo de aquisição de cortes transversais com espessura de 1 mm e incremento de reconstrução de 0,5 mm.

A aquisição das imagens foi realizada na janela de tecidos moles, com preset pré-ajustado para crânio, na busca da melhor definição possível das estruturas encefálicas e orbitárias. Posteriormente, foi aplicado filtro de osso para reforçar o detalhamento das estruturas esqueléticas, especialmente da região orbitária.

As imagens foram submetidas à reconstrução multiplanar (MPR) nos planos axial, sagital e coronal, à reconstrução tridimensional (3D rendering) para análise mais ampla das relações anatômicas. A avaliação foi realizada em estação de trabalho com software Horus versão 3.3.6 visualizador de imagens e mensuração médica DICOM gratuito e open-source, baseado no OsiriX e desenvolvido para macOS com manipulação dos níveis de cinza e contraste conforme necessidade de cada plano.

Foram mensuradas as dimensões do bulbo do olho (eixos dorsoventral, médio-lateral e crânio-caudal), bem como os diâmetros das lentes e as medidas orbitárias (altura, largura, profundidade e distância entre órbitas). As mensurações foram realizadas na janela de tecidos

moles, utilizou-se ferramentas específicas de distância e área disponíveis no software. As medidas obtidas das lentes e do bulbo do olho apresentam margens de imprecisão, devido à indefinição de contornos causada pela homogeneidade de atenuação dos tecidos.

A análise considerou a morfologia geral, atenuação tecidual (valores em unidades Hounsfield – HU) e capacidade de diferenciação entre tecidos moles e estruturas ósseas. As observações foram descritas de maneira qualitativa e quantitativa, levou-se em conta as limitações impostas pelo estado cadavérico do espécime e o método de conservação utilizado.

5.6 DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA ÓRBITA

Para o levantamento dos parâmetros orbitais, adotou-se a descrição anatômica da órbita proposta por Sarma (2006), complementada pelos pontos de referência craniométricos definidos por Schimming e Pinto e Silva (2013), os quais foram originalmente realizados em crânios mesaticefálicos de cães. As mensurações foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital Caliper, com resolução de 0,1 mm, respeitou-se critérios anatômicos bem definidos para garantir precisão e reprodutibilidade dos dados morfométricos orbitais e cranianos:

a) Comprimento vertical orbital: medido como a distância perpendicular entre as margens supraorbital e infraorbital;

b) Largura horizontal orbital: determinada pela distância horizontal entre as margens rostral e caudal da borda orbital;

c) Índice orbital: calculado pela fórmula $(\text{largura orbital} / \text{comprimento orbital}) \times 100$;

d) Profundidade orbital: mensurada pela distância entre o forame óptico e o centro da borda orbital;

e) Área orbital: estimada pela fórmula $(27/7 \text{ ab})$, onde a e b correspondem, respectivamente, à metade do comprimento e da largura orbital;

f) Distância interorbital:

i) Nível rostral: distância entre as junções das suturas frontolacrimais de cada lado, na margem rostral da órbita;

ii) Nível médio: distância entre as bordas supraorbitais das órbitas bilateralmente;

iii) Nível caudal: distância entre as junções do osso zigomático na margem caudal das órbitas;

g) Comprimento frontal: distância entre a ponta do processo zigomático do osso frontal até as suturas frontolacrimais;

h) Comprimento lacrimal: distância entre as suturas frontolacrimais e a junção dos ossos lacrimal e zigomático;

i) Comprimento malar: distância entre a junção dos ossos lacrimal e zigomático até a extremidade do processo frontal dos ossos zigomáticos;

f) Definição dos pontos craniométricos usados para medidas do crânio:

Ínio: ponto central na protuberância occipital externa;

Bregma: junção no plano mediano das suturas frontoparietais direita e esquerda;

Násio: junção no plano mediano das suturas frontonasais direita e esquerda;

Próstio: extremidade rostral da sutura a extremidade sutura interfrontal,

Básio: meio da margem ventral do forame magno;

Eurio: ponto mais lateral do neurocrânio;

Zígio: ponto mais lateral do arco zigomático;

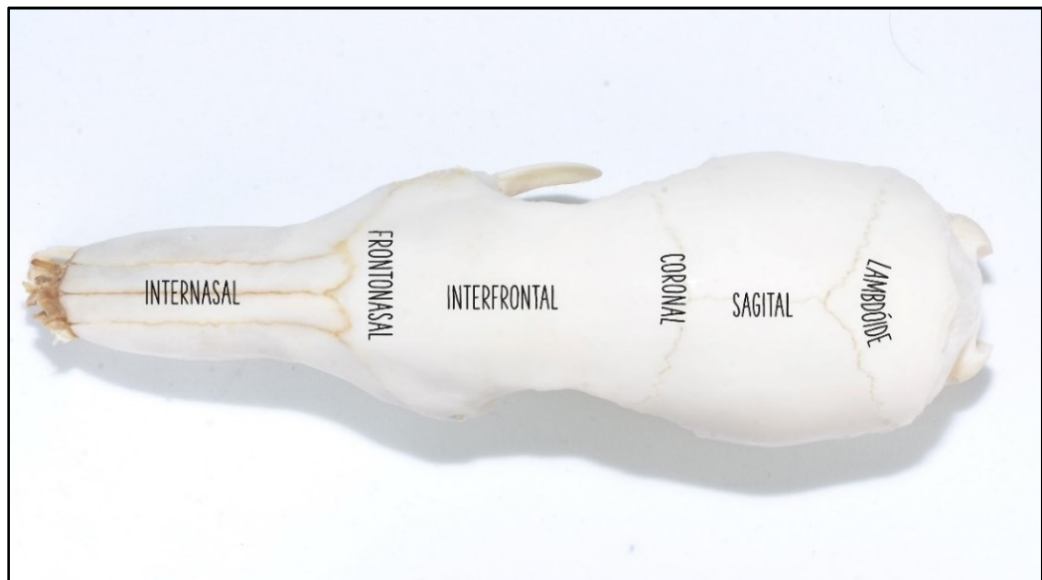
6 RESULTADOS

A dissecação de vinte olhos de tamanduás-mirins permitiu observar a conformação morfológica geral, as estruturas presentes no bulbo do olho e seus anexos, manteve-se semelhantes entre indivíduos de ambos os sexos, não foi evidenciadas distinções relacionadas à faixa etária. No entanto, ao se analisarem as dimensões dos componentes oculares, verificaram-se variações mensuráveis entre os indivíduos.

6.1 CRÂNIO E ÓRBITA

O crânio do tamanduá-mirim apresenta conformação alongada, com as suturas ósseas visivelmente definidas, internasal, frontonasal, interfrontal, nasomaxilar, frontolacrimal, coronal, sagital e lambdóide (Figura 9).

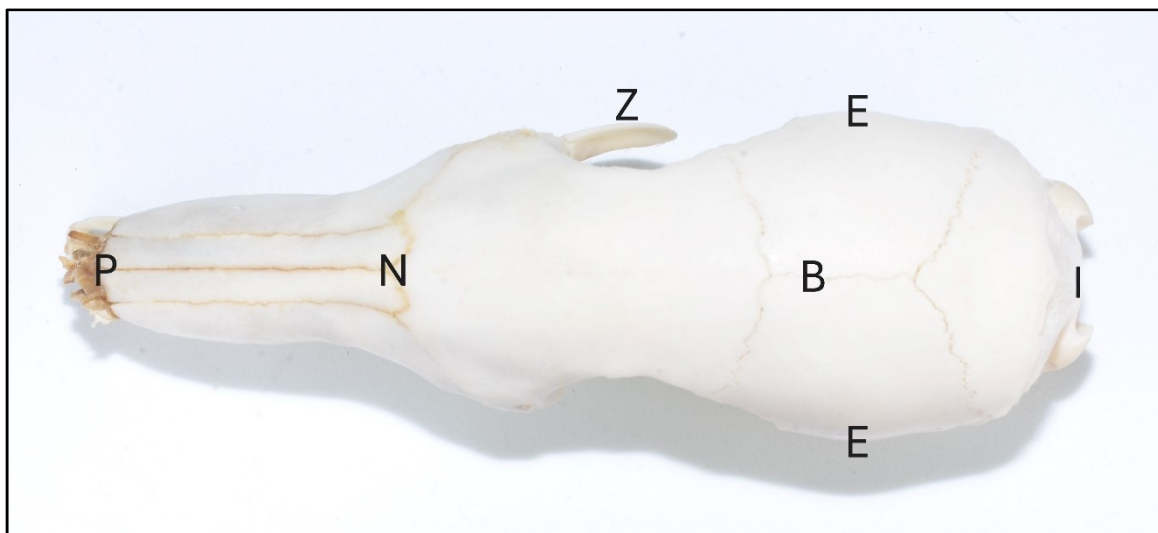
Figura 9. Vista dorsal do crânio de Tamanduá-mirim, demonstrando as principais suturas cranianas.



Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

Os pontos craniométricos identificados no crânio do tamanduá-mirim (Figura 10) incluíram ínio, bregma, násio, próstio, básio, eurio e zígio. Esses marcos ósseos foram localizados com base em referências anatômicas clássicas e permitiram a padronização das mensurações cefálicas. O ínio e o próstio definiram o eixo rostrocaudal, enquanto os zígios e eúrios delimitaram a largura craniana. O bregma e o násio serviram como guias na identificação da porção rostral do neurocrânio.

Figura 10. Representação dos principais pontos craniométricos observados no crânio de tamanduá-mirim, utilizados como referência para mensurações morfométricas. Pontos antropométricos de tamanduá-mirim (vista dorsal). Observe I (ínio), E (eurio), Z (zígio), B (bregma), N (násio), R (rínio), P (próstio).

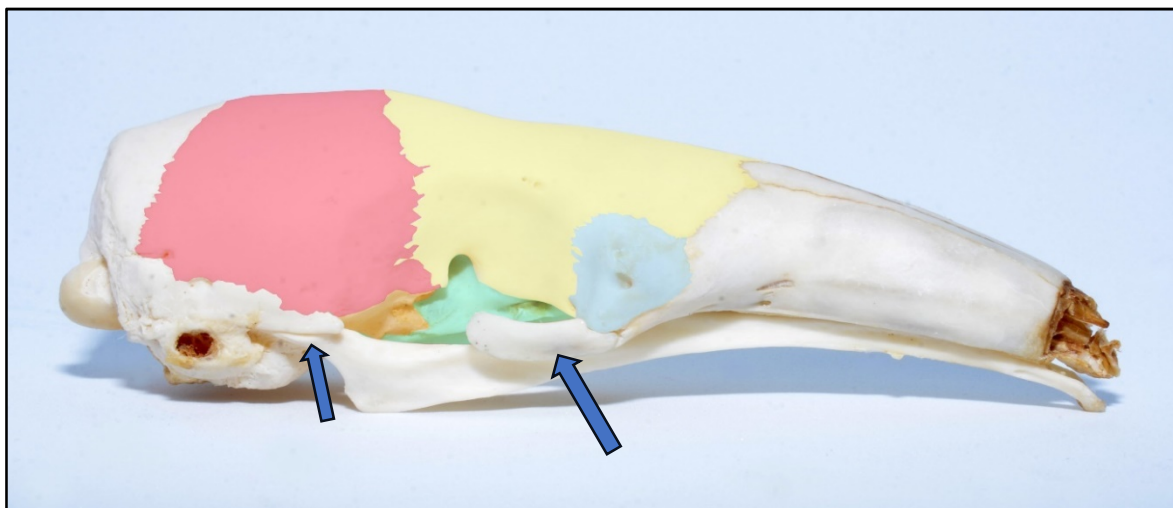


Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

Para o comprimento craniano total do tamanduá-mirim, foram realizadas mensurações do ponto próstio-ínio (entre o osso nasal e o osso occipital), que resultaram em 119,8 mm, enquanto a distância até a sutura lambdóide foi de 35,6 mm. A largura craniana foi determinada pela distância entre os pontos zígios, correspondeu-se à projeção lateral máxima dos arcos zigomáticos, e mediu 65,2 mm.

A órbita é anatomicamente incompleta, composta pelos ossos frontal, lacrimal, parietal, temporal, esferoide (Figura 11). Este último apresenta-se reduzido e continua rostralmente por meio de tecido cartilaginoso.

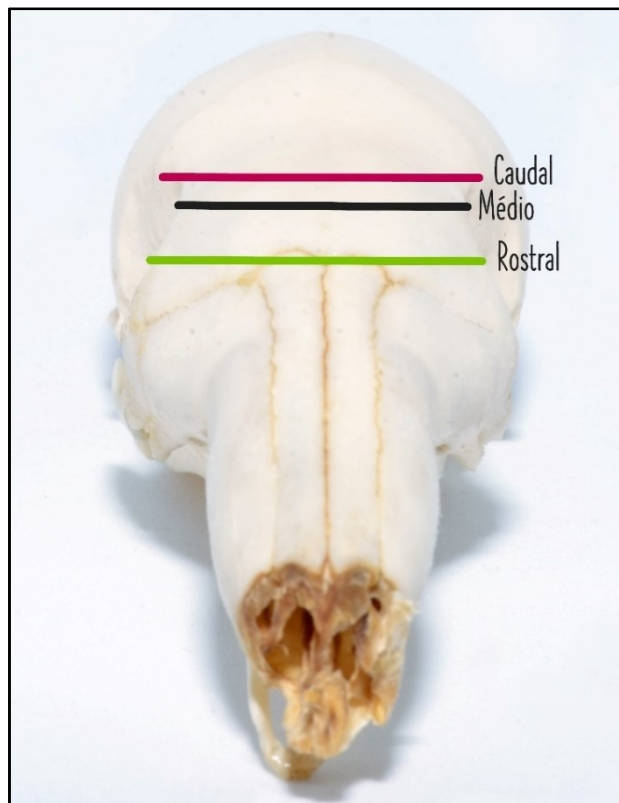
Figura 11. Composição óssea da órbita do tamanduá-mirim, evidencia-se os ossos que delimitam essa estrutura. Vista lateral direita crânio do tamanduá-mirim com coloração nos ossos que formam a órbita. Azul – osso lacrimal, amarelo – osso frontal, laranja – osso parietal, rosa osso temporal, verde – osso esfenóide e evidenciado com seta azul – osso e processo zigomático.



Legenda: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

No que se refere à morfometria orbital, o comprimento entre as órbitas, obtido a partir da cabeça macerada, foi de 23 mm, a distância entre as órbitas, medida ao nível da sutura coronal, apresentou valor de 29,1 mm, enquanto a mensuração realizada na altura da sutura frontonasal foi de 32 mm (Figura 12).

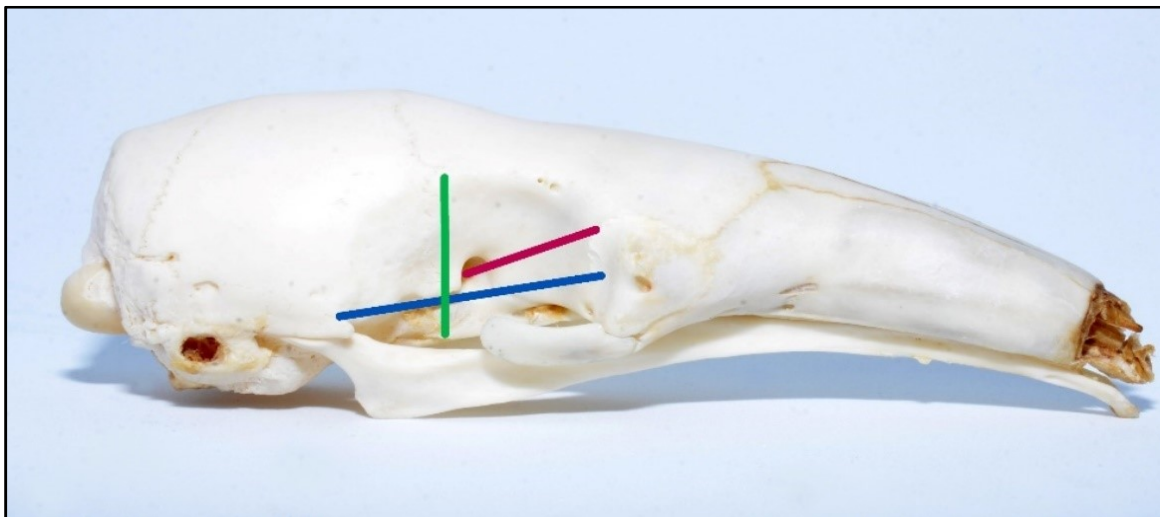
Figura 12. Disposição das distâncias interorbitais no crânio do tamanduá-mirim, visualizadas em vista dorsal. Distâncias interorbitais. Nível rostral (linha verde), nível médio (linha escura), nível caudal (linha rosa).



Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

As mensurações orbitárias revelaram profundidade média de 14,9 mm, largura horizontal de 28,5 mm e altura orbital de 18,4 mm. Além disso, a distância entre a extremidade do osso lacrimal e a sutura nasofrontal foi de 27,3 mm, contribuiu para a caracterização métrica da anatomia orbital da espécie (Figura 11).

Figura 13. Vista da órbita do tamanduá-mirim com representação das mensurações de altura, largura e profundidade. Observa-se o comprimento vertical da órbita (linha azul); Largura horizontal da órbita (linha verde); Profundidade da órbita (linha vermelha).

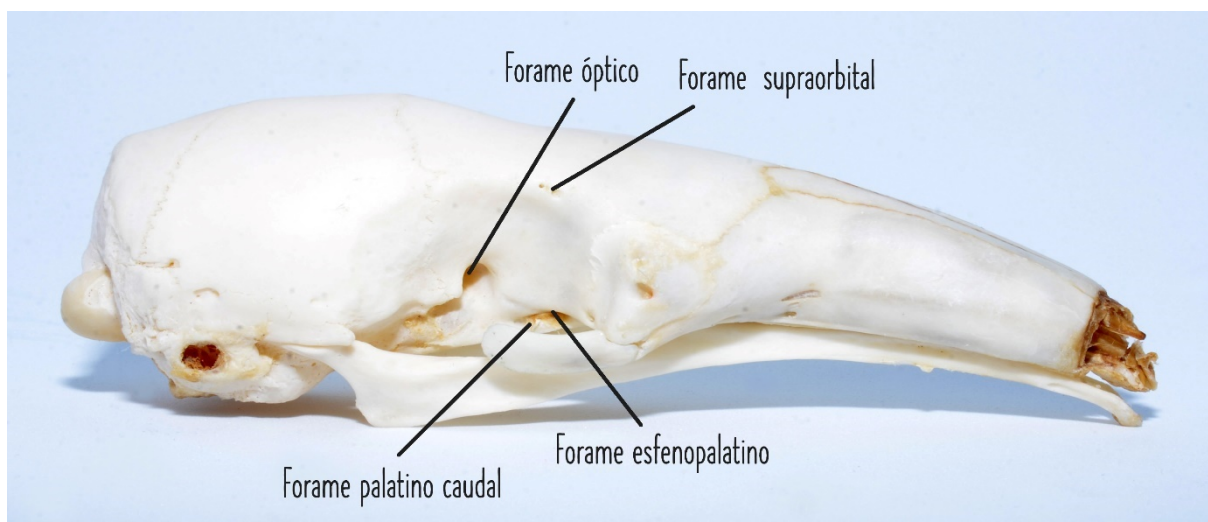


Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA,

A análise da anatomia craniana revelou a presença dos forames supraorbital, óptico, esfenopalatino, palatino caudal e infraorbital (Figura14), importante passagem para os nervos e vasos. O forame supraorbital, localizado acima da margem orbitária, contribui para a vascularização e inervação da região frontal e músculos da face. O forame óptico serve de passagem para o nervo óptico, responsável pela condução dos estímulos visuais, demonstrou a íntima relação entre a anatomia craniana e os sistemas sensoriais. O forame esfenopalatino, posicionado medialmente à órbita, estabelece comunicação com a cavidade nasal, desempenhou papel na irrigação e inervação dessa região. O forame palatino caudal promove a comunicação entre a cavidade oral e a nasofaringe. Já o forame infraorbital, situado abaixo da órbita, serve como via de passagem para estruturas neurovasculares que suprem a face.

2024.

Figura 14 - Esquema anatômico do crânio de Tamanduá-mirim destaca-se os principais forames cranianos. Vista lateral direita evidenciando os forames.



Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

6.2 PÁLPEBRAS

A pálpebra superior do tamanduá-mirim apresenta-se mais desenvolvida e com maior mobilidade em comparação à pálpebra inferior, característica anatômica observada consistentemente entre os indivíduos analisados. Em sua superfície externa, são encontrados pelos ordinários, e na margem livre identificam-se curtos cílios dispostos de forma regular nas pálpebras inferior e superior (figura 15).

Figura 15. Pálpebras do tamanduá-mirim, demonstrando a presença de pelos ordinários externamente e cílios curtos organizados na margem livre.

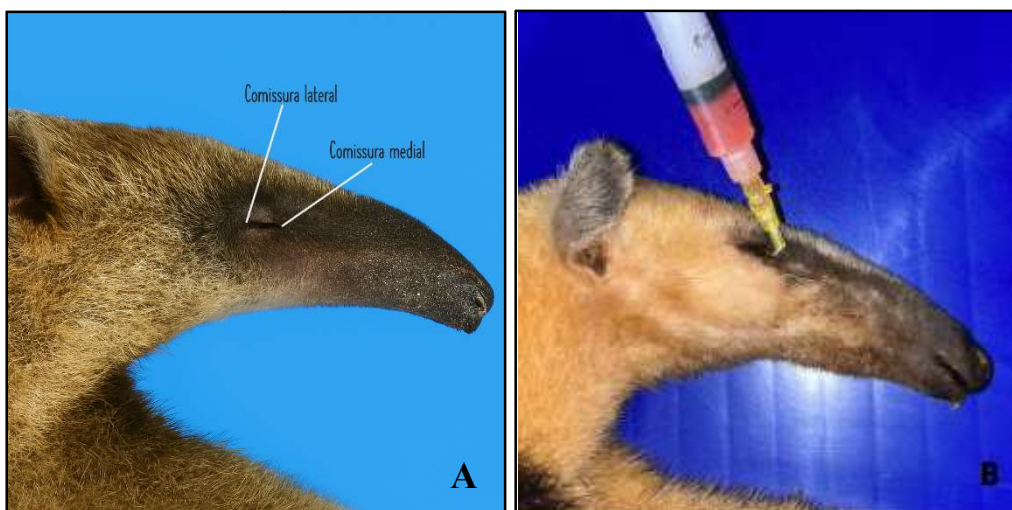


Fonte: Acervo pessoal, (2025).

A rima pálpebra (figura 15) apresentou variação cnforme o sexo e a idade dos indivíduos. Nos machos, o comprimento médio da rima foi de 8,12 mm no olho direito (OD) e 8,48 mm no olho esquerdo (OE) Nas fêmeas, os valores médios foram de 8,2 mm (OD) e 9,45 mm (OE).

Observou-se ainda a presença dos pontos lacrimais, localizados no canto medial da pálpebra inferior, confirmou a anatomia funcional do sistema de drenagem lacrimal nesta espécie (Figura 16).

Figura 16. Vista da rima palpebral do tamanduá-mirim com evidência do ducto nasolacrimal canulado a partir do ponto lacrimal. Rima palpebral esquerda de tamanduá-mirim, evidenciando as comissuras lateral e medial (A). Canulação do ducto nasolacrimal com auxílio de cateter periférico intravenoso 24G (B).



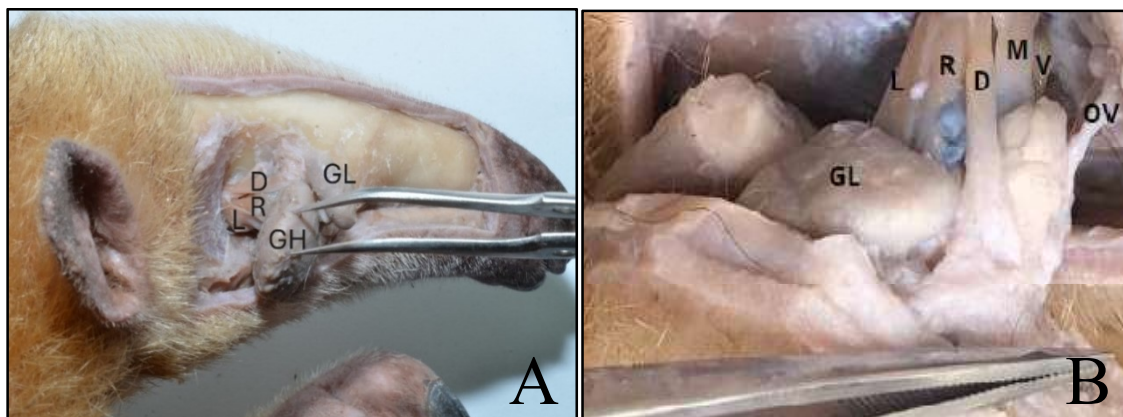
Fonte: Acervo do Grupo de Pesquisa em Oftalmologia Veterinária (GPOV/UFBA), 2024.

6.2 MÚSCULOS EXTRÍNSECOS

Foram observados os músculos retos dorsal, ventral, medial e lateral em suas topografias habituais. Na região dorsal do bulbo ocular, visualizaram-se dois músculos justapostos, posicionados anatomicamente de forma semelhante ao músculo reto dorsal (Figura 17 e 18). Os músculos extrínsecos do olho inserem-se diretamente na esclera, predominantemente em sua porção posterior, ao redor do equador do bulbo ocular. Identificou-se, na parede ventromedial da órbita, uma estrutura com disposição compatível

com o músculo oblíquo ventral. No entanto, não se identificaram o músculo oblíquo dorsal nem a tróclea nos exemplares dissecados. O músculo retrator do bulbo fixava-se ao polo posterior do bulbo do olho, envolveu o nervo óptico. O músculo levantador da pálpebra superior apresentou-se delgado.

Figura 17. Ilustração esquemática dos músculos extraoculares do tamanduá-mirim, destacando sua organização anatômica em relação à órbita e ao bulbo ocular. Macroscopia dos músculos extraoculares e glândula lacrimal. **(A)** Observa-se glândula lacrimal (GL), glândula de Harder (GH) e os músculos extrínsecos do bulbo do olho. Notar: músculo reto dorsal (D); músculo reto lateral (L) e músculo retrator do bulbo (R). **(B)** glândula lacrimal (GL) e os músculos extrínsecos do bulbo do olho. Notar: músculo reto dorsal (D); músculo reto lateral (L); músculo oblíquo ventral (OV); músculo reto ventral (V); músculo reto medial (M); e músculo retrator do bulbo (R).



Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

Figura 18. Inserções dos músculos extraoculares no bulbo ocular do tamanduá-mirim, observa-se a relação entre os músculos e a esclera. Em A, observa-se o bulbo do olho pequeno, esférico e com inserção dos músculos extraoculares. Em B, músculos extraoculares, músculos retos: (1) dorsal, (2) medial, (3) ventral, (5) lateral, oblíquo ventral (4) e Retrator do bulbo (6).



A

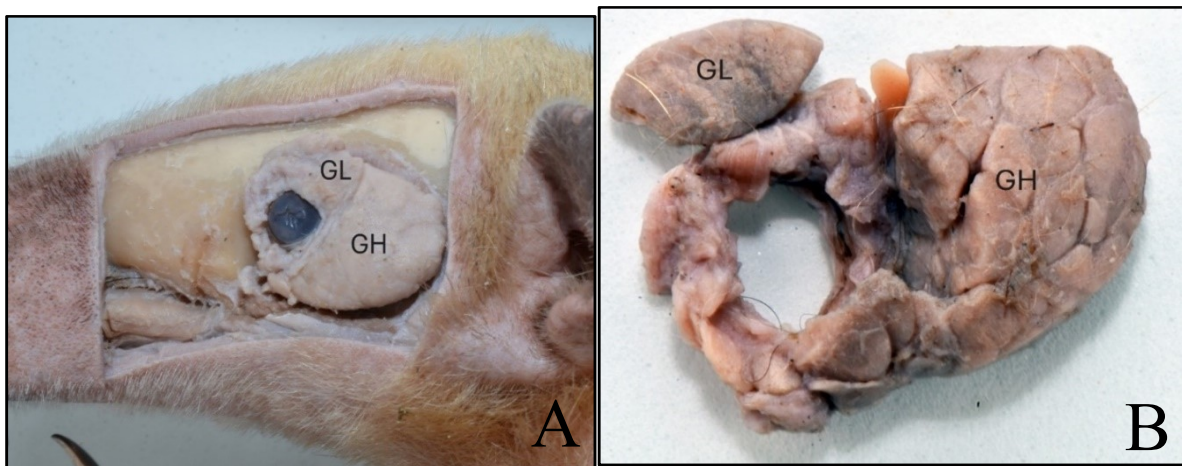
B

Fonte:Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – GPOV/UFBA, 2024.

6.3 GLÂNDULAS LACRIMAIS

Foram identificadas, macroscopicamente, duas glândulas associadas ao bulbo ocular. A glândula lacrimal, pequena, lobulada, localizou-se na região dorsolateral do bulbo do olho. A segunda glândula, de aspecto lobulado e circunda o olho completamente presumivelmente a glândula harderiana, (figura 19), anatomicamente, apresenta conformação anelar, envolvendo o bulbo ocular e ocupa-se as porções ventral, medial, lateral e dorsomedial da cavidade orbitária. Sua disposição topográfica evidencia uma organização periférica contínua ao redor do bulbo do olho, adaptou-se ao contorno esclerótico e preencheu o espaço orbitário de maneira simétrica.

Figura 19 – Glândula lacrimal e Glândula Haderiana no tamanduá-mirim Em A, observa-se a topografia das glândulas lacrimais. Glândula lacrimal (GL) e glândula de Harder (GH). Em B, Anatomia macroscópica das glândulas lacrimais de tamanduá-mirim. Observa-se a glândula lacrimal, pequena, localizada dorsolateralmente (GL). Glândula de Harder, localizada dorso-médio-lateralmente (GH).



Fonte -Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

Ao comparar as dimensões da glândula lacrimal entre os sexos, observou-se que os machos apresentaram médias superiores em relação às fêmeas. Nos machos, a largura média foi de 4,71 mm no olho direito e 5,23 mm no olho esquerdo, enquanto nas fêmeas essas medidas foram de 4,05 mm e 4,5 mm, respectivamente. Quanto ao comprimento, os machos apresentaram médias de 9,71 mm (OD) e 9,11 mm (OE), ao passo que nas fêmeas os valores médios foram de 9,2 mm (OD) e 10,55 mm (OE)(quadro 1).

Já na glândula (GH), nos machos, a apresentou, em média, altura de 13,3 mm no olho direito (OD) e 13,82 mm no olho esquerdo (OE). O comprimento médio nos adultos foi de 19,4 mm no OD e 19,8 mm no OE.espesura média no OD foi de 3 mm, enquanto no OE os valores foram de 3,83 mm.

Nas fêmeas, a altura média da glândula foi de 8,9 mm no OD e 10,1 mm no OE; O comprimento no OD e OE foi de 19,4 mm e 19,8 mm e a espessura média no OD foi de 2,4 mm, enquanto no OE os valores foram de 3,1 mm (quadro 1).

Quadro 1. Comparação das dimensões médias (mm) das glândulas lacrimal e de Harder entre machos e fêmeas de tamanduá-mirim em ambos os olhos (OD: olho direito; OE: olho esquerdo).

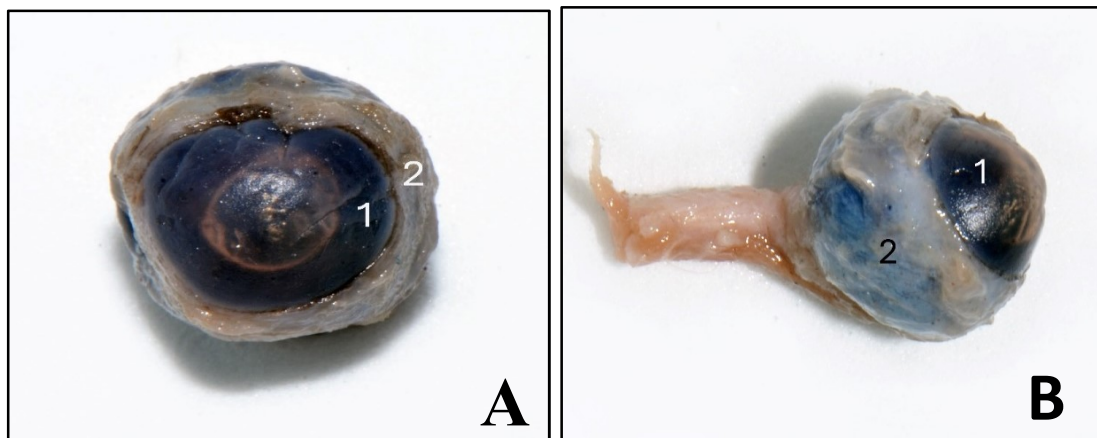
Glândula	Machos - OD	Machos - OE	Fêmeas - OD	Fêmeas - OE
Lacrimal - Largura (mm)	4.71	5.23	4.05	4.5
Lacrimal - Comprimento (mm)	9.71	9.11	9.2	10.55
Harder - Altura (mm)	13.3	13.82	8.9	10.1
Harder - Comprimento (mm)	19.4	19.8	19.4	19.8
Harder - Espessura (mm)	3.0	3.83	2.4	3.1

Fonte: Acervo pessoal, 2025.

6.4 CÓRNEA E ESCLERA

O bulbo ocular do tamanduá-mirim apresentou-se de pequenas dimensões, com a córnea localizada centralmente e ocupou-se a maior parte da porção visível do bulbo (Figura 18).

Figura 20. Vista externa do bulbo ocular de tamanduá-mirim, fixado em formol, evidenciando córnea, esclera e inserções musculares. (A) Vista rostral. (B) Vista lateral. Macroscopia do bulbo do olho e anexos: Observa-se o bulbo do olho córnea (1). esclera (2).



Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

Na análise morfométrica da córnea e do bulbo ocular, observou-se que os machos apresentaram dimensões médias superiores às das fêmeas em todas as variáveis avaliadas. A altura média da córnea nos machos foi de 6,22 mm no olho direito (OD) e 6,00 mm no olho esquerdo (OE), enquanto nas fêmeas foi de 5,40 mm (OD) e 5,60 mm (OE). Em relação ao comprimento corneano, os machos apresentaram médias de 6,33 mm (OD) e 6,32 mm (OE), frente a 5,80 mm (OD) e 5,60 mm (OE) nas fêmeas.

A altura do bulbo ocular nos machos foi de 7,35 mm (OD) e 7,12 mm (OE), e nas fêmeas, de 6,00 mm (OD) e 6,20 mm (OE). Com base nesses valores, a córnea correspondeu a 84,6% da altura do bulbo no OD e 84,3% no OE dos machos; já nas fêmeas, essa proporção foi de 90,0% no OD e 90,3% no OE.

Quanto ao comprimento, os machos apresentaram bulbos oculares com médias de 7,16 mm (OD) e 7,30 mm (OE), e as fêmeas, de 6,60 mm (OD) e 6,50 mm (OE). As proporções do comprimento corneano em relação ao bulbo foram de 88,4% (OD) e 86,6% (OE) nos machos e de 87,8% (OD) e 86,1% (OE) nas fêmeas (Quadro 2).

Quadro 2. Dimensões médias (em mm) da córnea e do bulbo ocular, além da proporção relativa da córnea em relação ao bulbo no tamanduá-mirim.

Parâmetro	Machos - OD	Machos - OE	Fêmeas - OD	Fêmeas - OE
Altura da córnea (mm)	6.22	6.0	5.4	5.6
Altura do bulbo (mm)	7.35	7.1	6.0	6.2
Altura - % da córnea	84.63	84.3	90.0	90.3
Comprimento da córnea (mm)	6.33	6.3	5.8	5.6
Comprimento do bulbo (mm)	7.16	7.3	6.6	6.5
Comprimento - % da córnea	88.41	86.6	87.9	86.2

Fonte: Acervo pessoal, 2025.

A esclera do tamanduá-mirim não é visível externamente em condição anatômica de repouso, foi necessária tração manual do bulbo ocular para sua exposição. Trata-se de uma estrutura fibrosa, opaca e de coloração esbranquiçada, que reveste a maior parte da superfície externa do bulbo ocular, confere-lhe resistência e proteção.

6.5 ESTRUTURAS INTRAOCULARES

Internamente, observaram-se a lente e a coroide (Figura 21). A lente, nos exemplares avaliados, apresentou-se proporcionalmente grande em relação ao bulbo ocular, com formato biconvexo, com a curvatura anterior mais suave e a face posterior exibe convexidade mais acentuada.

A retina não apresentou diferenciação nítida em relação à coroide sob avaliação macroscópica, dificultou sua delimitação precisa. Não foi identificado o tapete lúcido (*tapetum lucidum*) nos espécimes analisados.

Figura 21. Corte transversal do bulbo ocular de tamanduá-mirim, evidenciando as metades anterior e posterior e as principais estruturas internas. Observa-se o bulbo do olho pequeno e esférico, córnea (1) e esclera (2). Verifica-se a túnica vascular a coroide sem distinção da retina (3 e 4). Lente (5).



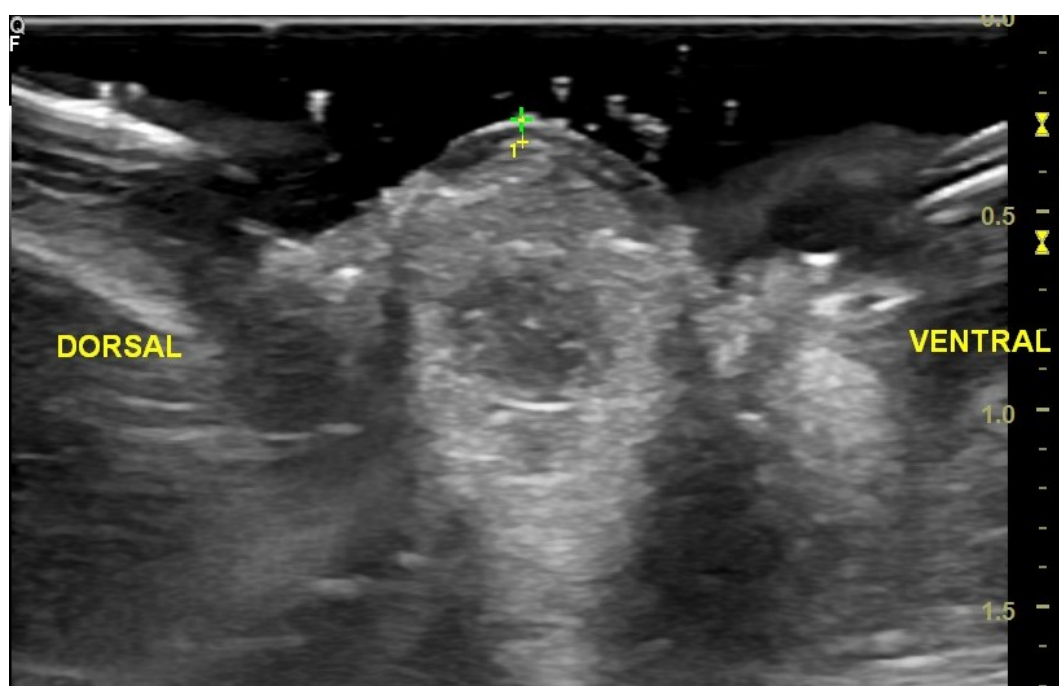
Fonte: Fotografia de Francisco de Assis Dórea Neto – Acervo GPOV/UFBA, 2024.

6.6 ULTRASSONOGRAFIA OCULAR

Na ultrassonografia ocular dos exemplares de tamanduá-mirim, a córnea apresentou-se como duas linhas convexas paralelas, entremeadas por tecido de padrão hipocogênico a anecogênico (Figura 22), característica compatível com a estrutura lamelar da córnea

observada em exames de imagem. A espessura média da córnea foi de 0,05 cm. No entanto, um dos olhos avaliados não foi incluído no cálculo dessa média, por apresentar córnea com espessura irregular e acentuadamente aumentada, mediu 0,33 cm, possivelmente em decorrência de alteração patológica ou artefato relacionado à preservação da amostra.

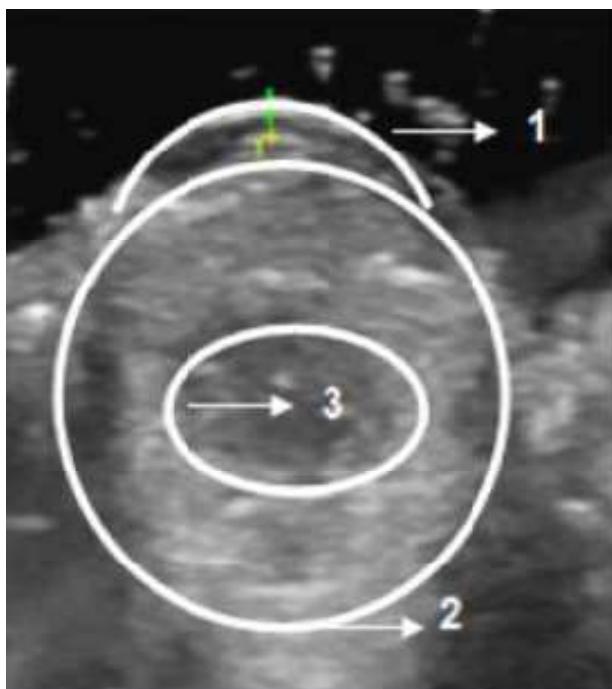
Figura 22. Imagem de ultrassonografia ocular do tamanduá-mirim, evidenciando o bulbo ocular. Bulbo do olho em imagem de ultrassonografia ocular onde pode ser visibilizado entre seta verde e amarela a mensuração da espessura da córnea.



Fonte:Fonte: Acervo pessoal, 2024.

O bulbo ocular do tamanduá-mirim apresentou formato globoso e encontrava-se completamente preenchido por conteúdo ecogênico de ecotextura grosseira, compatível com o material intraocular preservado. O exame ultrassonográfico permitiu a avaliação completa do bulbo ocular (Figura 23).

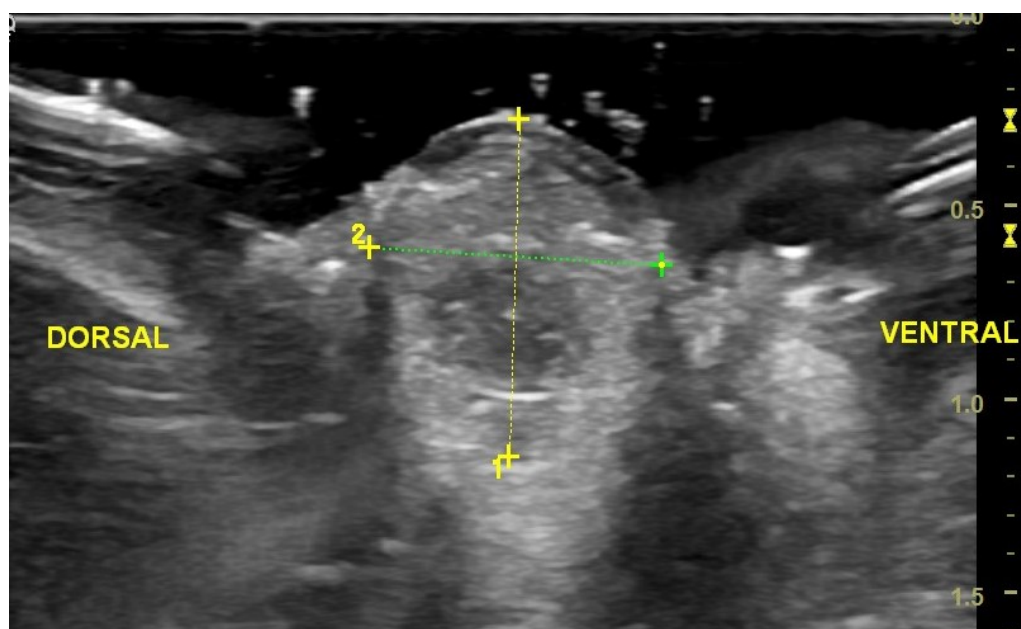
Figura 23 – Ilustração esquemática do bulbo do olho de tamanduá-mirim, demonstrando estruturas anatômicas identificadas por ultrassonografia ocular modo B.1- córnea, 2 – Segmento anterior e posterior e 3 – lente.



Fonte: Acervo pessoal, 2024.

O comprimento axial (eixo rostrocaudal) apresentou média de 0,87 cm, enquanto o eixo equatorial (mediolateral) teve média de 0,81 cm (Figura 24). Estruturas como íris, corpo ciliar e pupila não foram visualizadas, possivelmente devido à limitação da resolução do exame ou à natureza do conteúdo intraocular nas amostras analisadas.

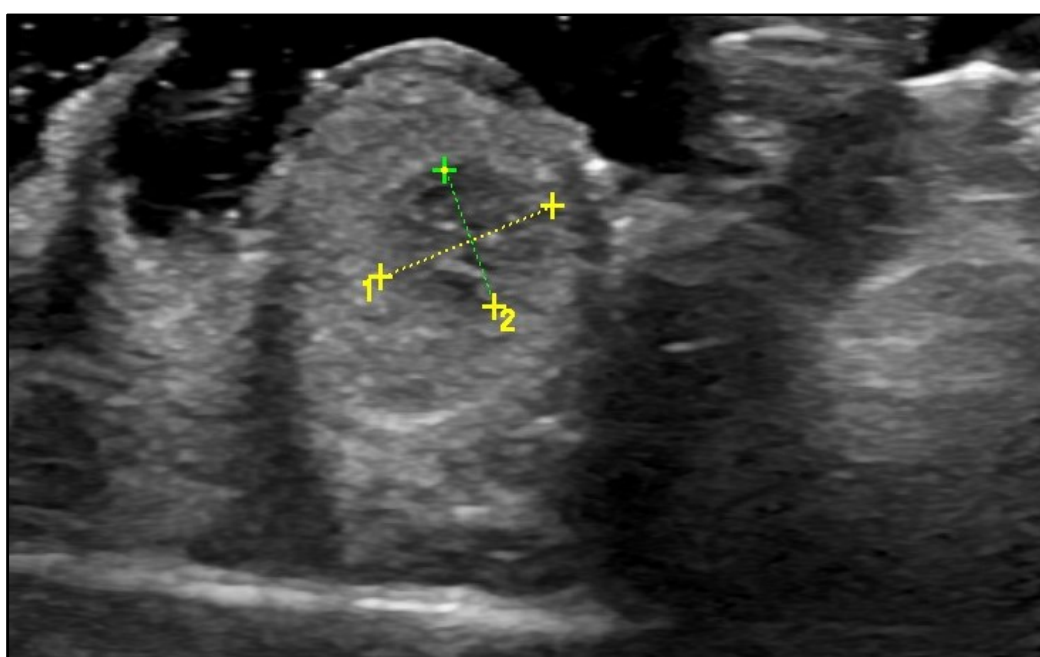
Figura 24. Parâmetros biométricos do bulbo ocular do tamanduá obtidos por ultrassonografia em modo B. Seta longitudinal representando o eixo rostrocaudal e seta horizontal representando o eixo mediolateral.



Fonte: Acervo pessoal, 2024.

A lente, apresentou formato biconvexo e encontrava-se luxada em um dos exemplares avaliados. A estrutura foi composta por material de ecogenicidade mista, com predominância de padrão hipocogênico. Em um dos animais, foi possível observar nitidamente a delimitação entre as paredes hipocogênicas da lente e seu conteúdo central de aspecto anecogênico, compatível com a arquitetura esperada para essa estrutura. A largura da lente, medida paralelamente ao eixo equatorial, apresentou média de 0,48 cm, enquanto a espessura média foi de 0,30 cm (Figura 25).

Figura 25. Ultrassonografia ocular do tamanduá-mirim, demonstrando a mensuração da largura e espessura da lente. Linha verde correspondente à espessura da lente e linha amarela indicando sua largura, conforme mensuração ultrassonográfica.



Fonte: Acervo pessoal, 2024.

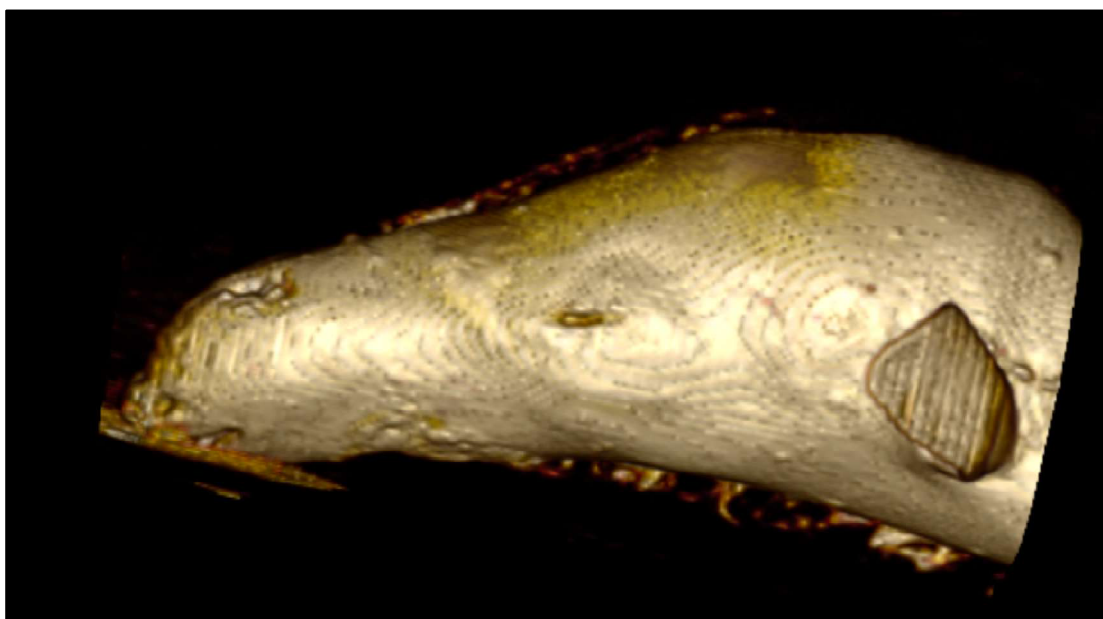
Os ossos que compõem a órbita produziram sombra acústica posterior durante a avaliação ultrassonográfica, o que impossibilitou a visualização das estruturas situadas além de sua superfície.

6.7 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC)

As estruturas ósseas do crânio apresentaram-se com excelente preservação anatômica, evidenciou contornos bem definidos e articulações íntegras (figura 26). A reconstrução com filtro de osso permitiu a análise detalhada dos componentes orbitários, articulações e canais

ósseos. Para a mensuração das estruturas orbitárias, foram realizadas três medições consecutivas de cada parâmetro anatômico, foi utilizada a média aritmética dos valores obtidos como dado final. Essa abordagem visa minimizar possíveis variações associadas à interpretação da imagem, à delimitação dos pontos anatômicos de referência e à resolução da tomografia, garantiu maior precisão e reprodutibilidade nos resultados.

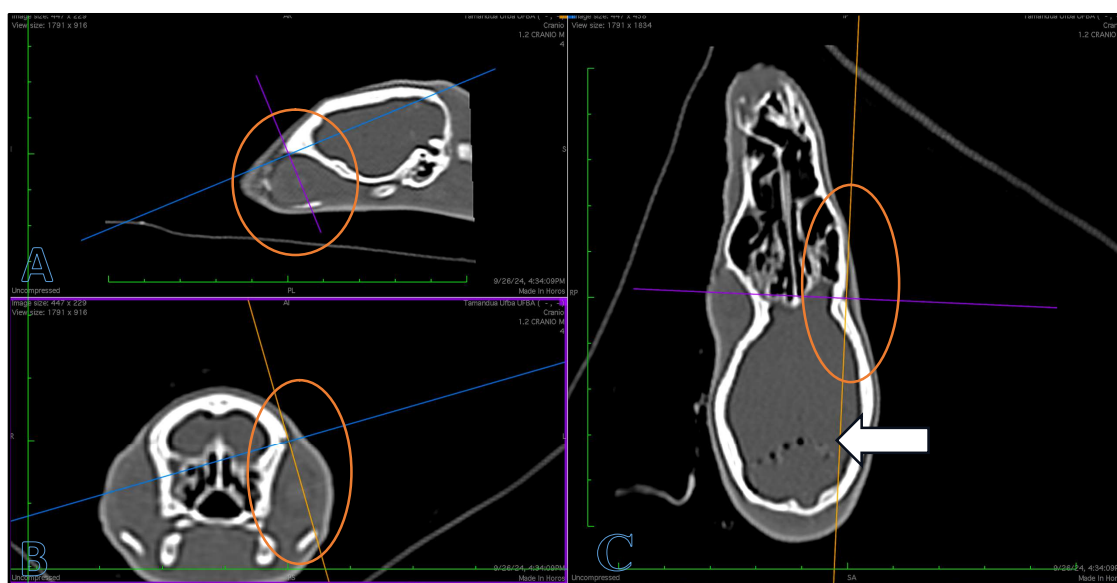
Figura 26. Reconstrução tridimensional (3D) do crânio do tamanduá-mirim obtida por tomografia computadorizada.



Fonte: Acervo pessoal, 2025.

Em relação às dimensões orbitárias (Figura 27), a órbita esquerda apresentou comprimento rostro-caudal médio de 2,07 cm (2,0; 2,1; 2,1 cm), altura média entre os ossos frontal e zigomático de 1,27 cm (1,2; 1,3; 1,3 cm) e profundidade média de 9,17 mm (9,1; 9,1; 9,3 mm). A órbita direita apresentou comprimento constante de 2,4 cm, altura de 1,2 cm e profundidade média de 9,45 mm (9,3; 9,6 mm).Fonte: Acervo pessoal, 2025.

Figura 27: Imagens de tomografia computadorizada (TC) do olho e anexos do tamanduá-mirim demonstrando a mensuração da largura da órbita óssea.(A) Reconstrução multiplanar em plano sagital. (B) Corte em plano transversal. (C) Reconstrução multiplanar em plano dorsal. Visualização da altura da órbita direita entre o osso frontal e zigomático nos três cortes (círculo laranja). Encéfalo revelou múltiplas áreas de presença gasosa (seta branca).

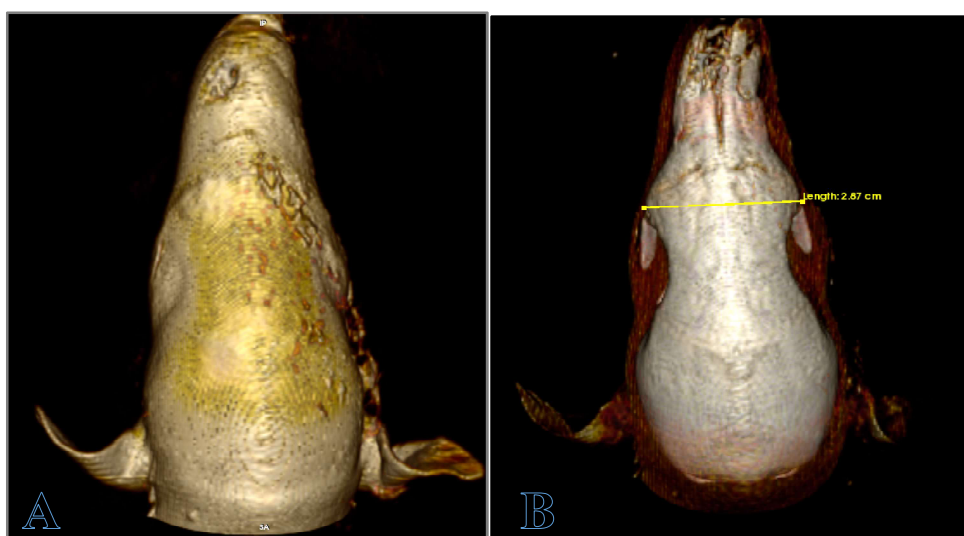


Fonte: Acervo pessoal, 2025.

O osso zigomático foi identificado em articulação não sinovial, com espessura de 0,35 cm, e continuidade anterior por meio de tecido cartilaginoso. A configuração óssea da órbita pôde ser mensurada com precisão.

A distância entre as órbitas variou de acordo com o ponto de referência: 2,5 cm entre os ossos frontais (Figura 28), 2,9 cm entre os ossos lacrimais e 2,1 cm na porção medial mais estreita da região frontal.

Figura 28. Imagens de tomografia computadorizada (TC) do crânio do tamanduá-mirim, evidenciando a mensuração da distância entre as órbitas ósseas. (A) Reconstrução tridimensional em plano dorsal. (B) Reconstrução tridimensional, com supressão de tecidos moles em plano dorsal, evidenciando distância entre as órbitas do osso frontal ao frontal (linha amarela).



Fonte: Acervo pessoal, 2025.

O canal orbital (Figura 29), que se estende da papila óptica até a entrada do encéfalo, apresentou largura média de 1,97 mm no lado esquerdo (1,9; 2,0; 2,0 mm) e de 2,0 mm no lado direito (1,8; 2,2; 2,0 mm). A altura variou entre 1,2 e 1,3 mm no lado esquerdo, com média de 1,27 mm, e entre 1,2 e 1,5 mm no lado direito, com média de 1,3 mm.

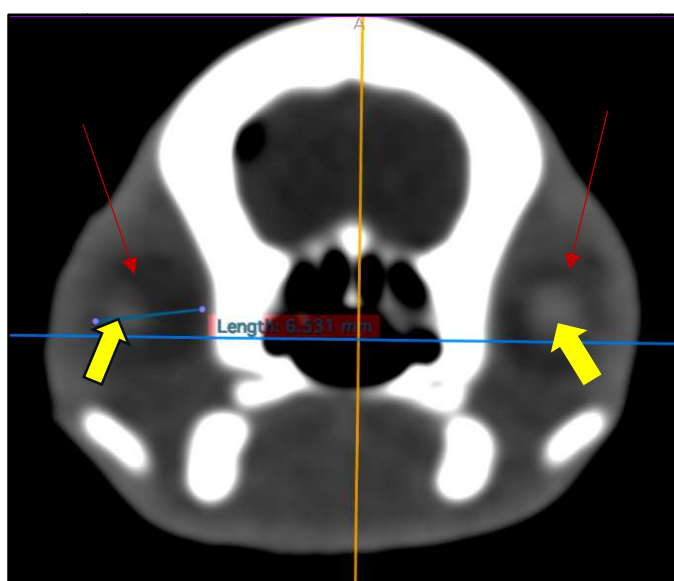
Figura 29. Imagem de tomografia computadorizada (TC) do crânio do tamanduá-mirim. Reconstrução multiplanar em plano dorsal evidenciando o canal orbital. Linha vermelha e verde destaca o canal orbital de ambas as órbitas.



Fonte: Acervo pessoal, 2025.

As mensurações do bulbo ocular (figura 30), na janela de tecidos moles, revelaram variações sutis entre os antímeros. As dimensões dorsoventrais variaram de 7,6 a 7,8 mm no olho esquerdo e de 7,4 a 7,8 mm no olho direito. No eixo médio-lateral (plano sagital), os valores oscilaram entre 6,3 e 6,7 mm à esquerda e entre 6,4 e 6,5 mm à direita. As medidas no plano dorsal, no mesmo eixo, mantiveram-se entre 6,3 e 6,5 mm para ambos os olhos. Em relação ao eixo crânio-caudal (plano sagital), o olho esquerdo apresentou variações entre 8,0 e 8,3 mm, enquanto o direito variou entre 7,4 e 7,9 mm. Por fim, no plano dorsal, esse mesmo eixo mostrou medidas entre 7,8 e 8,0 mm à esquerda, e de 7,4 a 7,9 mm à direita.

Figura 30 – Imagem tomográfica do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), em corte transversal e janela óssea, sem contraste. (A) Corte em plano transversal sem contraste, em janela óssea, onde são pouco evidentes o contorno do bulbo (seta vermelha), com conteúdo do bulbo hipoatenuante e a lente discretamente mais hiperatenuantes (seta amarela). E linha azul representando a largura no eixo médio-lateral no plano sagital



Fonte:Acervo pessoal, 2025.

As lentes, embora discretamente mais hiperatenuantes à tomografia (Figura 28), apresentaram margens mal definidas, dificultou a delimitação anatômica precisa. As mensurações da lente esquerda resultaram nos seguintes valores médios: eixo dorsoventral de 3,67 mm (3,6; 3,8; 3,6 mm), médio-lateral de 3,13 mm (3,2; 3,2; 3,0 mm) e crânio-caudal de 3,13 mm (3,2; 3,2; 3,0 mm). Para a lente direita, os valores médios foram: dorsoventral de 3,4 mm (3,5; 3,3; 3,4 mm), médio-lateral de 3,1 mm (3,1; 3,2; 3,0 mm) e rostro-caudal de 2,93 mm (3,0; 2,9; 2,9 mm).

Não foi possível identificar ou isolar as túnicas oculares (fibrosa, vascular e nervosa), tampouco o tecido adiposo retrobulbar, músculos extraoculares ou glândulas lacrimais. A

ausência de tecido adiposo comprometeu o contraste entre os tecidos, dificultou a diferenciação entre as camadas e os componentes adjacentes ao globo ocular.

6.8 DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA

Os cortes histológicos das pálpebras revelaram epiderme formada por células epiteliais dividida em camadas, a mais externa é a camada córnea, em algumas regiões observa-se esta epiderme forma pregas, papilas epidérmicas. A derme é constituída em maior proporção de tecido conjuntivo denso com folículos pilosos com glândulas perifoliculares, denominadas de Zeis, adjacente a esta porção da derme há fibras musculares estriadas esqueléticas, a maioria dispostas transversalmente, identificadas como o músculo orbicular dos olhos, parte palpebral, e outras em menor número, dispostas longitudinalmente, o músculo levantador da pálpebra superior, a camada mais interna da pálpebra estão as glândulas tarsais ou de Meibômio, próximo ao tarso observa-se uma camada delgada de epitélio de revestimento da conjuntiva palpebral, vasos sanguíneos e linfáticos (Figura 31 e 32).

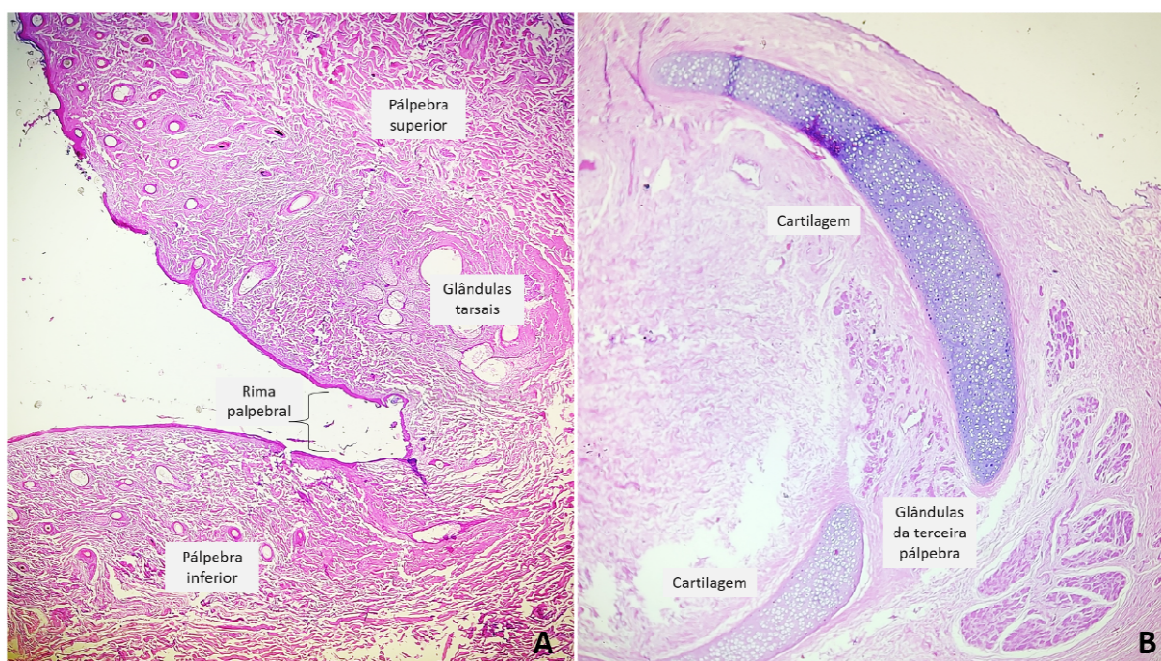
Figura 31. Fotomicrografia da pálpebra superior de Tamanduá-mirim, a qual mostra as estruturas que a compõem. Notar as linhas identificando tais estruturas. HE. Obj. 4x.



Fonte:Imagem obtida a partir do acervo GPOV/UFBA e processada no LPV/UFBA (2025).

Na avaliação histológica da terceira pálpebra foi observada estrutura predominantemente constituída de tecido conjuntivo denso vascularizado alberga-se cartilagem hialina e adjacente a ela está a glândula da terceira pálpebra circundado parcialmente a cartilagem (figura 30).

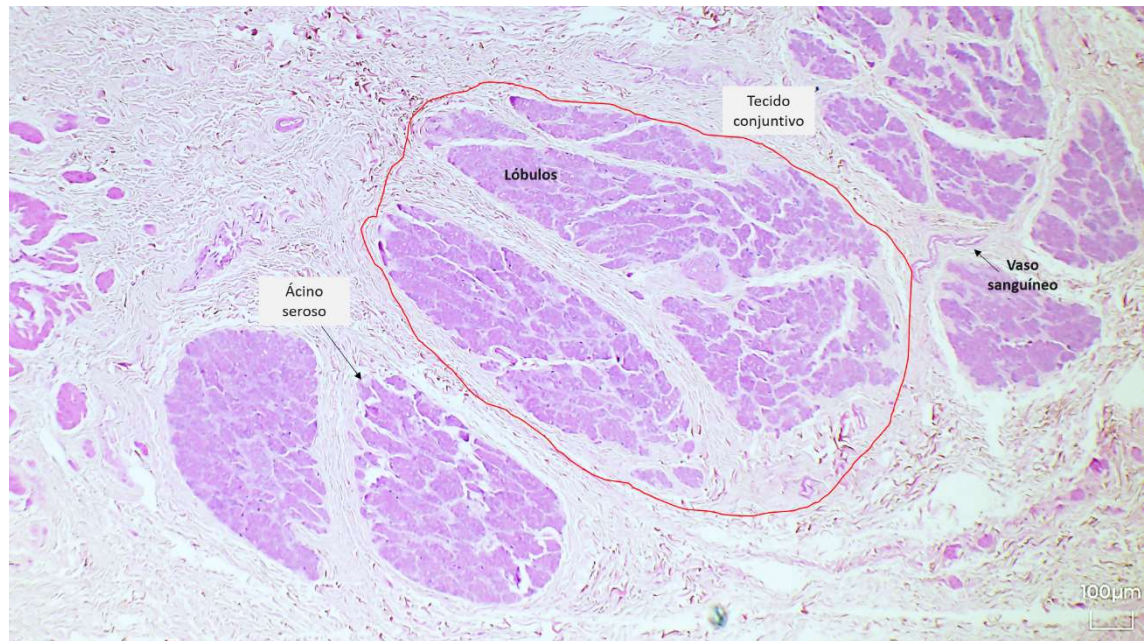
Figura 32. Fotomicrografias das pálpebras do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Pálpebras superior e inferior (A) Terceira pálpebra (B). HE. Obj. 4x.



Fonte:Imagem obtida a partir do acervo GPOV/UFBA e processada no LPV/UFBA (2025).

Os cortes histológicos da glândula lacrimal revelaram parênquima formado por glândulas serosas do tipo tubuloalveolar albergadas por feixes de tecido conjuntivo denso que as separavam em lóbulos, estes são compostos por numerosos ácinos serosos, que apresentam núcleos redondos localizados na base destas células. Observa-se ainda vasos sanguíneos entre os lóbulos (Figura 33).

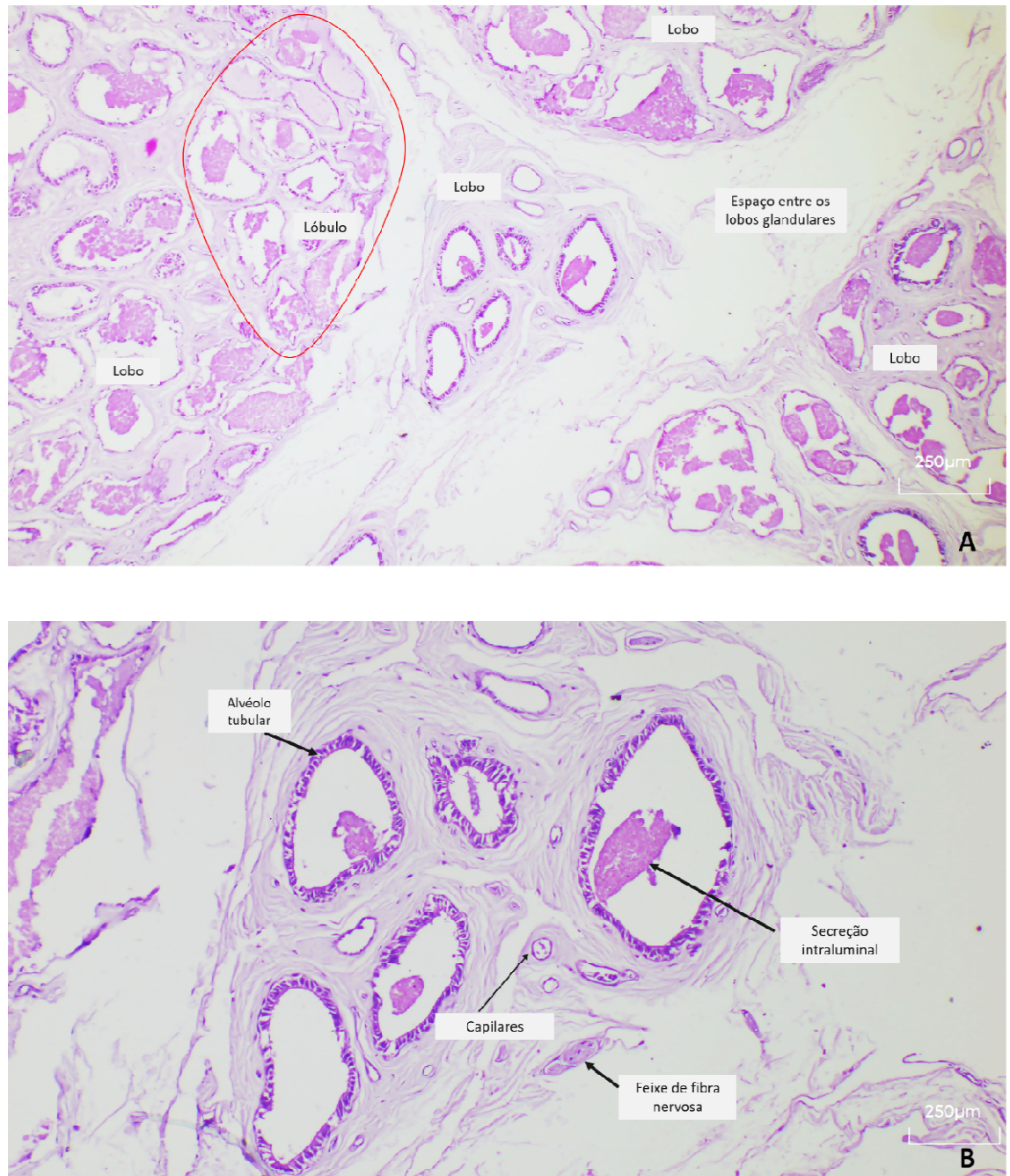
Figura 33. Fotomicrografia da glândula lacrimal do tamanduá-mirim evidenciando as estruturas que a compõem. HE. Obj. 4x.



Fonte: Imagem obtida a partir do acervo GPOV/UFBA e processada no LPV/UFBA (2025).

Cortes histológicos da glândula de Harder evidenciaram lobos de tamanhos variados, separados por feixes delgados de tecido conjuntivo denso, os quais são formados por lobos que estão albergados em tecido de sustentação espesso vascularizado, o parênquima glandular, é constituído de células epiteliais que revestem a parede dos alvéolos formou-se túbulos, com o lúmen preenchido por material amorfo e eosinofílico. Entre os lobos observam-se feixes de fibras nervosas e algumas fibras musculares adjacentes (Figura 34).

Figura 34: Fotomicrografias da glândula de Harder do tamanduá-mirim. Parênquima glandular do tipo túbulo-alveolar organizado em lobos, separados por tecido conjuntivo. Coloração por hematoxilina e eosina (HE); objetivas de 4× (A) e 10× (B).

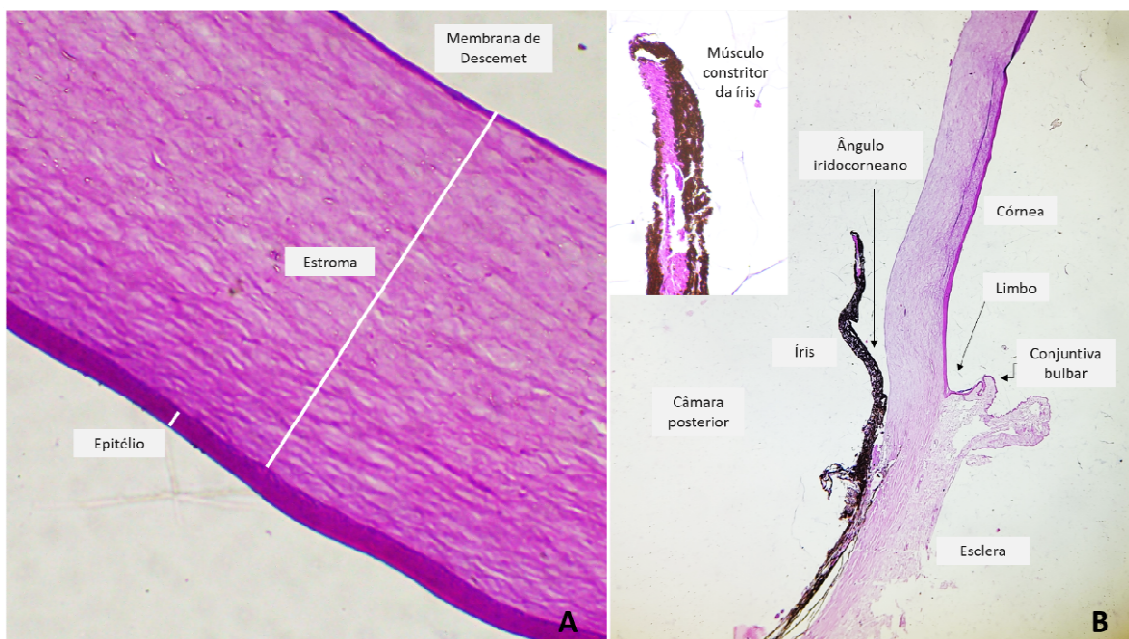


Fonte: Imagem obtida a partir do acervo GPOV/UFBA e processada no LPV/UFBA (2025).

Na córnea observam-se quatro camadas: epitélio, membrana, estroma ou substância própria, membrana de Descemet e endotélio da córnea. O epitélio corneano anterior é do tipo estratificado pavimentoso não queratinizado, constituído por cinco a seis camadas de células epiteliais. A esclera é formada por feixes de colágenos organizados paralelamente e entrelaçados. Entre a córnea e a esclera observa-se o limbo e conseguinte a este está a conjuntiva bulbar formada por um epitélio estratificado prismático (Figura 34

Entre a córnea e a íris observa-se o ângulo iridocorneano. A íris possui uma borda livre dividida em: epitélio anterior ou camada epitelial externa direcionada para a córnea, epitélio posterior ou camada epitelial interna voltada para a lente, é uma estrutura intensamente pigmentada, delgada, apresentou no estroma, na porção mais periférica da borda livre, o músculo esfíncter ou constritor da pupila, devido a intensa pigmentação não foi possível visibilizar de forma nítida na base da camada pigmentar o músculo dilatador da pupila. A íris está ligada ao corpo ciliar, é uma das estruturas que compõem a úvea, posterior ao corpo ciliar observa-se a coroide (Figura 35).

Figura 35: Fotomicrografias (A). córnea e (B). íris e estruturas adjacentes. HE. Obj. 10x, 4x e 40x (detalhe em B). da córnea e da íris do tamanduá-mirim, demonstrando suas características histológicas.



Fonte: Imagem obtida a partir do acervo GPOV/UFBA e processada no LPV/UFBA (2025).

A lente cristalina é constituída de uma estrutura predominantemente eosinofílica, dividida nas camadas: equador do cristalino, cápsula da lente, epitélio do cristalino e fibras lamelares.

7 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mediante maceração, dissecação e observação do bulbo do olho mostraram que, nestes animais, a órbita é formada pelos ossos frontal, lacrimal, parietal, temporal, esfenóide e o osso zigomático. Nos animais domésticos, esses ossos também participam da formação da órbita; porém, em algumas espécies, como a equina e a canina, também são encontrados os ossos alar rostral e etmoidal (Gelatt; Plummer, 2022).

Observou-se que a órbita do tamanduá-mirim é incompleta, característica semelhante à descrita no bicho-preguiça (*Bradypus variegatus*) (Sena, 2020), em felídeos e canídeos domésticos (Dyce; Wensing; Sack, 2018), bem como no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (Lantyer-Araujo et al., 2019). Esse mesmo padrão também foi identificado em outros mamíferos, como o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) (Segura; Prevosti; Cassini, 2013), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Hirota et al., 2018), o urso-pardo (*Ursus arctos horribilis*) (Doğan et al., 2020) e o panda-vermelho (*Ailurus fulgens fulgens*), neste último, a órbita apresenta formato cônico e do tipo aberto (Klęćkowska-Nawrot et al., 2024).

No entanto, apesar de compartilhar com essas espécies a presença de uma órbita incompleta, o tamanduá-mirim não apresenta comportamento predatório nem realiza apreensão oral, utiliza-se, ao contrário, sua língua vermiforme e adesiva para captura de alimento (Miranda, 2014).

Essa divergência funcional sugere que, embora o padrão orbital possa ter surgido como adaptação predatória em alguns grupos, em tamanduás pode refletir uma herança filogenética ou estar relacionada a outras exigências biomecânicas da espécie. Por fim, a posição lateral da órbita e do bulbo do olho no crânio do tamanduá-mirim favorece uma visão monocular, característica comum em animais considerados presas, por permitir maior campo visual (Miller, 2013), o que complementa a interpretação ecológica da anatomia craniana desses animais.

Essa diversidade morfológica da órbita entre as espécies reforça a importância do conhecimento anatômico não apenas em termos comparativos, mas também sob a perspectiva

clínica. A anatomia orbital e periorbital desempenha papel fundamental no diagnóstico e tratamento dos distúrbios orbitários, uma vez que alterações nas estruturas dessa região frequentemente resultam em deslocamento do bulbo ocular. O conhecimento anatômico também é essencial para a realização segura de bloqueios nervosos e para a condução de intervenções cirúrgicas, especialmente em casos de trauma, neoplasias ou abscessos, conforme descrito por Slatter (2003).

A análise da anatomia craniana do tamanduá-mirim realizada por Ferreira-Cardoso et al. (2020) descreve detalhadamente os forames presentes no crânio da espécie, com destaque para o forame infraorbital, forame óptico e forame supraorbital. Tais achados corroboram os dados observados no presente estudo.

A pálpebra do tamanduá-mirim apresentou-se espessa e bem desenvolvida, padrão também descrito para o bicho-preguiça (Braz et al., 2020). Em preguiça-de-dois-dedos, Klećkowska-Nawrot et al. (2023) relataram espessamento palpebral semelhante, com estruturas volumosas e bem delimitadas macroscopicamente. Tais achados sugerem uma possível convergência morfológica entre membros da ordem Pilosa no que se refere à anatomia palpebral.

No tamanduá-mirim, observaram-se cílios curtos nas pálpebras superiores. Em espécies domésticas, como os cães, os cílios são longos e restritos à margem da pálpebra superior, e ausentes na inferior. Nos gatos, os cílios estão ausentes em ambas as margens palpebrais (Gelatt; Plummer, 2022). Já no bicho-preguiça-comum, são descritos pelos curtos ao longo da margem palpebral, embora estes não sejam considerados cílios verdadeiros (Braz et al., 2020).

A rima palpebral do tamanduá-mirim é relativamente pequena. Em indivíduos vivos da espécie, já foram descritos valores de comprimento com faixa interquartil de 15,91 mm, foi menor valor registrado de 7,58 mm (Araujo et al., 2019), o que pode indicar um padrão de abertura ocular mais restrita, possivelmente relacionado à sua biologia comportamental e ao ambiente arborícola.

Foi identificada uma terceira pálpebra bem desenvolvida, compatível com a estrutura macroscópica descrita em outros representantes da ordem Pilosa (Park et al., 2016). Em *Bradypus variegatus*, estrutura semelhante foi descrita por Sena (2020), com morfologia alongada, sustentada por cartilagem hialina, reforçou o padrão anatômico entre os pilosos. De

forma análoga, em preguiça-de-dois-dedos, a terceira pálpebra é facilmente observada macroscopicamente, emergiu da porção nasal do saco conjuntival inferior, com movimentação passiva evidente durante a retração do bulbo ocular (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

A recorrência dessa estrutura entre espécies arborícolas sugere tratar-se de uma adaptação anatômica funcionalmente relevante, provavelmente associada à proteção do olho contra detritos e agentes físicos presentes no ambiente florestal.

Atinente aos músculos extraoculares, observou-se no tamanduá-mirim organização anatômica geral compatível com aquela descrita para mamíferos domésticos, bem como para outras espécies da ordem *Pilosa*, como as preguiças, com presença dos músculos retos dorsal, medial, lateral e ventral, além do oblíquo ventral e do retrator do bulbo (König; Liebich, 2016; Klećkowska-Nawrot et al., 2023). Essa disposição muscular está relacionada à sustentação do bulbo ocular e à realização de movimentos coordenados do globo ocular (Gelatt; Plummer, 2022).

Contudo, diferentemente do padrão descrito na literatura, não foi possível identificar o músculo oblíquo dorsal nos espécimes de tamanduá-mirim analisados. O músculo oblíquo dorsal tem como função principal tracionar medialmente a porção dorsal do bulbo ocular, promoveu, quando se atua isoladamente, o movimento de olhar para baixo (DYCE; WENSING; SACK, 2018). Dessa forma, sua ausência pode comprometer parcialmente essa função ou indicar a existência de mecanismos compensatórios, como a atuação de outro músculo.

Neste estudo, observou-se a presença de dois músculos retos dorsais justapostos, com trajetórias paralelas e inserções próximas na esclera, o que configura uma variação anatômica não descrita em outras espécies da ordem *Pilosa*. Tais características contrastam com os achados de Braz et al. (2020) em *Bradypus variegatus*, nos quais apenas os músculos retos dorsal e medial foram identificados, sem qualquer relato de duplicações ou ausências. De forma semelhante, Klećkowska-Nawrot et al. (2023), ao examinarem *Choloepus didactylus*, relataram a presença da musculatura extrínseca típica, sem alterações relevantes.

A duplicação do músculo reto dorsal no tamanduá-mirim representa um achado morfológico inédito, que pode refletir uma adaptação funcional diante da ausência do oblíquo dorsal, levantou-se hipóteses sobre especializações evolutivas ainda pouco compreendidas.

Esses dados reforçam a necessidade de estudos adicionais voltados à morfofuncionalidade orbitária em espécies silvestres.

A glândula lacrimal principal está localizada na porção lateral da órbita, com desenvolvimento inferior à estrutura medial adjacente. Essa configuração é semelhante à observada em tatus, como *Chaetophractus villosus*, nos quais a glândula lacrimal apresenta forma arredondada, situada lateralmente e envolta por cápsula conjuntiva bem definida, embora com menor volume em relação à glândula de Harder (Marcos; Affani, 2005). Em *Dasypus novemcinctus*, essa glândula também é individualizada e ocupa posição dorsolateral, bem delimitada em relação às demais estruturas orbitais (Paszta et al., 2022). Já em *Choloepus didactylus*, a glândula lacrimal é descrita como multilobulada e posicionada lateralmente ao bulbo ocular, ainda que sua separação anatômica em relação às glândulas adjacentes nem sempre seja evidente (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

Essas variações indicam que a glândula lacrimal principal pode desempenhar diferentes graus de participação na produção da porção aquosa da lágrima entre os membros da superordem Xenarthra.

Em relação à glândula de Harder, observou-se no tamanduá-mirim uma estrutura glandular volumosa, situada medioventrolaterodorsalmente na órbita e associada à terceira pálpebra, cuja conformação e proporção em relação ao bulbo ocular sugerem tratar-se dessa glândula. Em tatus, como *Chaetophractus villosus* e *Dasypus novemcinctus*, a glândula harderiana é claramente delimitada, posicionada na porção anteromedial da órbita e considerada a maior entre as glândulas lacrimais (Marcos; Affani, 2005; Paszta et al., 2022). Já em preguiças, como *Bradypus variegatus*, a presença dessa glândula é reconhecida, embora sua morfologia não esteja claramente descrita (Sena, 2020). Em *Choloepus didactylus*, a glândula de Harder também é volumosa e localizada medialmente, mas sem uma divisão macroscópica evidente em relação à glândula da terceira pálpebra (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

No tamanduá-mirim, a ausência de limites visuais claros entre as estruturas glandulares impede a diferenciação segura entre a glândula de Harder e da terceira pálpebra, foi necessária confirmação histológica para elucidar sua identidade anatômica. Ainda assim, a posição e proporção da glândula sugerem forte compatibilidade com o padrão harderiano descrito em outros Xenarthra, reforça-se a relevância de estudos morfofuncionais em espécies pouco exploradas.

A glândula de Harder nos tatus apresenta características funcionais distintas quando comparada à de outros mamíferos; sua atuação parece estar mais diretamente associada à proteção ocular e à lubrificação, o que representa uma adaptação funcional relevante para animais escavadores, constantemente expostos a partículas de solo (Marcos; Affani, 2005). Considerou os achados no tamanduá-mirim, cuja glândula medial orbitária apresenta proporção significativa em relação ao bulbo ocular, é plausível supor que essa estrutura exerça função semelhante, ainda que adaptada a um contexto ecológico distinto, marcado por hábitos arborícolas e exposição a partículas sólidas.

O bulbo ocular no tamanduá-mirim encontra-se completamente inserido na órbita, característica também observada em outros representantes da ordem Pilosa, como *Bradypus variegatus* (Braz et al., 2020) e *Choloepus didactylus* (Klećkowska-Nawrot et al., 2023). Essa configuração anatômica, além de ser comum em mamíferos domésticos (König; Liebich, 2016), sugere um padrão conservado entre espécies com baixa exigência visual e maior dependência de outros sentidos.

Em tatus, como *Chaetophractus villosus*, o bulbo ocular também se encontra profundamente alojado na órbita, o que é interpretado como uma adaptação protetora relacionada ao hábito escavador (Marcos; Affani, 2005). No caso do tamanduá-mirim, essa inserção orbital total pode estar associada à proteção ocular em habitats densamente vegetados, onde a exposição ambiental, galhos e outros elementos naturais exige maior resguardo da superfície ocular.

O tamanho do bulbo ocular está diretamente relacionado à acuidade visual e às demandas sensoriais de cada espécie. Em geral, olhos maiores permitem maior captação de luz e melhor resolução da imagem, favoreceu o desempenho visual em diferentes condições de luminosidade (Hall et al., 2012; Kemp; Kirk, 2014). No tamanduá-mirim, entretanto, o pequeno volume ocular associado à baixa acuidade visual (Miranda, 2014) sugere uma adaptação funcional ao reduzido uso da visão, padrão que também se repete em outros representantes da ordem Pilosa.

No tamanduá-mirim, a córnea representa a maior porção da túnica fibrosa do bulbo ocular em relação à esclera, padrão que também é observado em cães e gatos, nos quais o diâmetro horizontal da córnea é discretamente superior ao vertical (Dyce; Wensing; Sack, 2018). Essa característica é distinta dos ungulados, que apresentam uma córnea mais alongada no sentido horizontal, amplia-se o campo de visão uma adaptação típica de animais

classificados como presas. Apesar de o tamanduá-mirim também ser considerado presa em seu ambiente natural, não apresenta essa modificação corneana acentuada, o que o aproxima morfológicamente dos carnívoros domésticos.

A esclera, por sua vez, não é visível sem tração manual da pálpebra, como também descrito em *Bradypus variegatus* (Braz et al., 2020), reforça-se a predominância da córnea na superfície ocular externa. Nos animais domésticos, a esclera é o ponto de inserção dos músculos extraoculares (König; Liebich, 2016; Dyce; Wensing; Sack, 2018), o que também foi observado no tamanduá-mirim, indicou-se a conservação estrutural dessa função anatômica entre espécies filogeneticamente distintas.

As estruturas intraoculares do tamanduá-mirim, como a retina e a coróide, não apresentaram diferenciação macroscópica evidente durante as dissecações, resultado semelhante ao descrito no bicho-preguiça-comum (*Bradypus variegatus*) (Braz et al., 2020).

A lente mostrou-se semelhante à observada em cães e preguiças, com localização central no globo ocular e formato biconvexo circular, sem variações relevantes entre as espécies (Braz et al., 2020; Gelatt; Plummer, 2022). Os ligamentos zonulares, responsáveis por manter a lente suspensa, não foram identificados macroscopicamente nos exemplares analisados. Em todos os casos, a lente apresentava-se rígida, o que pode ser interpretado como sinal de senilidade (Gelatt; Plummer, 2022), embora também possa refletir alterações decorrentes do estado cadavérico ou do congelamento das peças para conservação.

Outro achado relevante foi a ausência de tapete lúcido em todos os exemplares, estrutura frequentemente associada à visão noturna em carnívoros (Laino et al., 2020). A ausência dessa estrutura também é reportada no bicho-preguiça e em suínos (Braz et al., 2020; Dyce; Wensing; Sack, 2018; König; Liebich, 2020), sugere-se que o tamanduá-mirim compartilha esse padrão anatômico, reforçou baixa dependência da visão mesmo em períodos de atividade crepuscular ou noturna.

Estudos prévios descrevem o fundo de olho do *Tamandua tetradactyla* como apresentou padrão paurangiótico, com disco óptico pequeno e acinzentado, escassos vasos retinianos e ausência de mácula aparente (Meekins; Moore, 2022). Embora o presente trabalho não tenha permitido avaliação detalhada do fundo ocular sob análise macroscópica, os achados anatômicos gerais sugerem um aparato visual de baixa especialização, coerente com esse padrão.

A ultrassonografia ocular tem se mostrado uma ferramenta valiosa na avaliação anatômica e diagnóstica em diversas espécies, inclusive silvestres. Em medicina veterinária, é amplamente empregada para examinar estruturas intraoculares como câmara anterior, lente, corpo vítreo e retina, mesmo quando a visibilidade direta está comprometida (Ofri, 2013; Gelatt; Plummer, 2022; Oliveira et al., 2021).

Em *Bradypus variegatus*, o exame por modo B permitiu a mensuração precisa do bulbo ocular e de suas estruturas internas, revelou comprimento axial de $8,48 \pm 0,22$ mm e diâmetro da lente de $6,15 \pm 0,41$ mm, valores compatíveis com os observados no tamanduá-mirim. Esses achados reforçam a proximidade morfológica entre os membros da ordem Pilosa, caracterizados por olhos de pequeno volume e acuidade visual reduzida (Braz et al., 2020).

De forma semelhante, em *Caiman latirostris*, a ultrassonografia ocular foi aplicada em animais vivos, viabilizou a avaliação de parâmetros biométricos mesmo em espécies com conformação ocular distinta (Oriá et al., 2013). Nestes répteis, estruturas como córnea, lente e cavidade vítrea foram bem visualizadas, embora também tenham sido observadas limitações na definição de tecidos adjacentes à esclera, devido à anatomia orbital fechada.

A ausência de estruturas como os ligamentos zonulares e o tapete lúcido nos exemplares dissecados pode ser explicada por limitações da observação macroscópica em peças congeladas, destacou a importância do uso do exame ultrassonográfico em animais vivos.

A tomografia computadorizada (TC) mostrou-se uma ferramenta valiosa na avaliação anatômica do tamanduá-mirim, permitiu a obtenção de medidas precisas das estruturas orbitárias e oculares, especialmente das estruturas ósseas. A reconstrução tridimensional possibilitou a análise detalhada do canal óptico, do osso zigomático e das dimensões orbitárias, com resultados comparáveis aos do *Cerdocyon thous* (Lantyer-Araujo et al., 2019), além de bovinos e suínos (Abdo et al., 2023). Tais achados reforçam o potencial da TC como ferramenta complementar nos estudos anatômicos comparativos, sobretudo em espécies silvestres de difícil acesso.

A aplicação da técnica em peças cadavéricas, apesar de algumas limitações como a baixa definição de tecidos moles, ausência de tecido adiposo retrobulbar e degradação pós-morte, ainda se mostrou eficaz na caracterização geral do bulbo ocular e da lente, esta última

discretamente hiperatenuante, com contornos mal definidos — padrão também relatado em felinos (Chandrakumar et al., 2019).

Além do seu valor diagnóstico, a TC tem se consolidado como recurso promissor no ensino da anatomia veterinária, por oferecer imagens de alta resolução e tridimensionais que favorecem o entendimento espacial de estruturas complexas, mesmo na ausência de dissecação extensa (Chytas et al., 2022). Assim, seu uso representa um avanço não apenas na caracterização anatômica de espécies silvestres, como o tamanduá-mirim, mas também na modernização do ensino anatômico.

A órbita óssea, incompleta, compartilha características morfológicas com carnívoros como o *Cerdocyon thous*, nos quais a parede orbitária lateral é preenchida por tecido conjuntivo, ao contrário de espécies como bovinos e suínos, que apresentam órbitas completas e bem delimitadas (Lantyer-Araujo et al., 2019; Abdo et al., 2023).

As medidas orbitárias do tamanduá-mirim apresentaram valores discretos em termos absolutos, com profundidade inferior a 1 cm, variou entre 9,1 e 9,6 mm. Esses números contrastam significativamente com os observados em bovinos ($17,6 \pm 1,6$ mm) e suínos ($13,3 \pm 1,5$ mm), conforme descrito por Abdo et al. (2023). Embora menores em dimensão bruta, tais valores refletem uma órbita proporcionalmente ampla em relação ao porte corporal do tamanduá-mirim, sugeriu uma conformação compatível com o volume ocular e as demandas visuais da espécie.

O comprimento rostrocaudal da órbita também foi inferior, atingiu até 2,4 cm no tamanduá, comparado a 3,6 cm em bovinos e 3,1 cm em suínos (Abdo et al., 2023). Tais diferenças reforçam uma arquitetura orbitária mais compacta, mas ainda assim proporcional às particularidades morfofuncionais da espécie. A ausência de comparações com outros xenartros, como preguiças e tatus, limita uma análise filogenética mais precisa, mas evidencia a necessidade de estudos anatômicos complementares dentro do grupo.

O canal óptico foi identificado bilateralmente no tamanduá-mirim, com largura com a variação entre 1,8 e 2,2 mm e altura de 1,2 a 1,5 mm, valores compatíveis com os descritos em suínos, nos quais a largura média foi de $2,1 \pm 0,3$ mm e a altura de $1,8 \pm 0,2$ mm (Abdo et al., 2023). O bulbo ocular apresentou comprimento axial inferior a 9 mm, o que contrasta fortemente com os valores observados em bovinos ($46,3 \pm 2,1$ mm) e suínos ($28,4 \pm 2,5$ mm). Esses dados corroboram estudos que apontam baixa acuidade visual e menor especialização

sensorial da visão entre os Pilosa, em comparação a espécies domesticadas ou com comportamento visualmente mais dependente.

A lente foi identificada como uma estrutura discretamente hiperatenuante, com densidade entre 96 e 116 HU, porém com contornos mal definidos. Em suínos, a lente mostrou-se mais nítida, com comprimento axial médio de $13,2 \pm 1,1$ mm e densidade mais homogênea (Abdo et al., 2023). Já em felinos domésticos, observou-se padrão semelhante ao do tamanduá em exames *post-mortem*, com margens lenticulares menos definidas e variação de densidade compatível com artefatos de conservação (Chandrakumar et al., 2019).

No tamanduá-mirim, a ausência de tecido adiposo retrobulbar e a baixa diferenciação entre estruturas moles impediram a visualização do nervo óptico e dos músculos extraoculares, o que já foi descrito em outros estudos anatômicos com cadáveres submetidos à conservação prolongada (Cornwall; Stringer, 2014). Ainda assim, os dados obtidos reforçam o potencial da TC na caracterização morfométrica e comparativa de espécies silvestres, mesmo diante das limitações inerentes ao uso de material cadavérico.

As pálpebras do tamanduá-mirim apresentaram epiderme com camadas bem definidas, cujo arranjo é compatível com o observado em carnívoros e roedores, mas que não foi descrito com riqueza de detalhes em estudos com preguiças de três e dois dedos e com tatus-galinha — o que destaca a importância da presente descrição para os xenartros (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

Na preguiça-de-três-dedos, a terceira pálpebra contém tecido linfóide organizado (CALT) associado à conjuntiva, indicou função imunológica ativa, além de glândula serosa bem definida. No tamanduá-mirim, embora a estrutura conjuntival e o tecido conjuntivo subjacente estejam preservados, o CALT não foi identificado, o que pode refletir diferenças funcionais entre as espécies ou limitações técnicas decorrentes da conservação. A glândula associada, de padrão seroso lobulado, assemelha-se morfológicamente à da preguiça, reforçou seu papel na lubrificação da superfície ocular e na proteção da terceira pálpebra (Klećkowska-Nawrot et al., 2023).

A córnea do tamanduá-mirim apresentou todas as camadas histológicas habitualmente descritas, com destaque para a presença das membranas de Bowman e da lâmina limitante posterior bem definidas e um estroma espesso e organizado. Em preguiças-de-dois-dedos, observa-se arquitetura semelhante (Klećkowska-nawrot et al., 2023). Já no bicho-preguiça-de

três-dedos, apenas três camadas são nitidamente reconhecíveis, com ausência de membrana de Bowman e estroma pouco delimitado (Sena, 2020). O maior grau de complexidade estrutural observado no tamanduá-mirim pode representar uma adaptação funcional à necessidade de resistência mecânica em ambientes terrestres, com maior exposição a atrito e partículas abrasivas.

A esclera do tamanduá-mirim é composta por tecido conjuntivo denso, rico em fibras colágenas, e contínua com a córnea, como descrito para outros mamíferos. A túnica vascular mostrou-se pigmentada e vascularizada, porém sem evidência de tapete lúcido, padrão também observado em preguiças-de-três dedos o que reforça a adaptação dessas espécies a ambientes com baixa luminosidade. O corpo ciliar foi identificado apenas macroscopicamente, sem visualização nítida de suas pregas ou musculatura ao exame histológico, possivelmente em decorrência de limitações técnicas de fixação (Braz et al., 2020; klećkowska-nawrot et al., 2023).

A lente apresentou cápsula espessa, epitélio subcapsular cuboidal e fibras organizadas em camadas concêntricas, com diferenciação clara entre córtex e núcleo. Na preguiça-de-três-dedos, também são descritas fibras concêntricas e cápsula delgada, embora sem detalhamento das regiões internas da lente (Sena, 2020). A maior espessura capsular e a organização zonal evidente no tamanduá sugerem adaptação estrutural a ambientes com maior variação de luminosidade ou maior exigência mecânica, contribuiu para a proteção e estabilidade óptica.

A retina não foi observada nos cortes histológicos, o que provavelmente se deve ao estado post-mortem dos globos ou ao protocolo de fixação adotado. Ainda assim, estudos prévios com preguiças (*Bradypus variegatus*) descrevem retina estratificada com predomínio de bastonetes, compatível com visão adaptada a baixos níveis de luz. A ausência dessa estrutura nos espécimes analisados reforça a importância de métodos específicos de conservação para estudo de tecidos oculares sensíveis (Braz et al., 2020).

8 CONCLUSÃO

A morfologia do bulbo ocular do tamanduá-mirim apresenta semelhanças com a de animais domésticos e de outros membros da superordem *Xenarthra*, embora revele particularidades anatômicas próprias da espécie. A presença de órbita aberta, característica comumente associada a carnívoros, levanta a hipótese de possíveis adaptações evolutivas

dentro do grupo. Não foi identificado o ligamento orbital, estrutura responsável por completar a órbita em algumas espécies. Foram identificados os seguintes forames cranianos, supraorbital, forame óptico, forame esfenopalatino, forame palatino caudal e forame infraorbital.

A glândula lacrimal é pequena, lobulada e localizada na região dorsolateral do bulbo ocular. Associado à haste da terceira pálpebra, observou-se tecido glandular lobulado com dois padrões distintos; o maior e mais profundo estende-se contínua ao redor do bulbo do olho, adaptou-se ao contorno esclerótico, padrão compatível com a glândula de Harder.

Foram identificados os músculos retos dorsal (em par), medial, lateral e ventral, além do músculo oblíquo ventral. O músculo oblíquo dorsal não foi visualizado em nenhum dos espécimes dissecados.

O bulbo ocular é de pequenas dimensões, com túnica fibrosa predominantemente composta pela córnea. Quanto às estruturas internas, não se observou tapete lúcido na coróide, e a retina não pôde ser distinguida macroscopicamente.

A tomografia computadorizada e a ultrassonografia contribuíram de forma relevante para a caracterização anatômica do bulbo do olho do tamanduá-mirim, permitiu a mensuração precisa de estruturas como o bulbo ocular, a lente e a órbita.

A análise histológica complementou os dados anatômicos, evidenciou camadas corneanas completas e organizadas, presença das glândulas lacrimal e de Harder com padrão seroso, além de uma lente bem estruturada, com cápsula espessa e fibras dispostas concêntricamente. Esses achados reforçam a funcionalidade do aparato ocular do tamanduá-mirim, com adaptações morfológicas compatíveis com hábitos terrestres e mecanismos eficientes de proteção e lubrificação ocular.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M.; TAHER, R.; ERASHA, A.; FERICEAN, L.** Comparative morphological and computed tomographical measurements of the orbit in cattle and pig eyes. *International Journal of Morphology*, v. 41, n. 1, p. 134–145, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v41n1/0717-9502-ijmorphol-41-01-134.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ABREU, F. V. de; FERREIRA, A. L.; AZEVEDO, R. S.** Descrição anatômica dos músculos da mastigação em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 32, n. 6, p. 547–552, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000600012>.
- ALDANA MARCOS, H. J.; AFFANNI, J. M.** Anatomia, histologia, histoquímica e estrutura fina da glândula de Harder no tatu sul-americano *Chaetophractus villosus* (Xenarthra, Mammalia). *Anatomia e Embriologia*, v. 209, p. 409–424, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00429-005-0457-y>.
- AMILO-ALVES, C. de S. P.; MOURÃO, G. de M.** Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. *Biotropica*, v. 38, n. 1, p. 52–56, 2006. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2006.00106.x.
- ARAÚJO, N. L. L. C. de et al.** Conjunctival bacterial flora, antibiogram, and lacrimal production tests of collared anteater (*Tamandua tetradactyla*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v. 48, n. 1, p. 7–12, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1638/2015-0251.1>.
- ARAÚJO, G. S.; LIMA, C. A. M.; SILVA, T. P. da.** Características morfométricas da rima palpebral em tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). *Revista de Biologia Neotropical*, v. 16, n. 2, p. 58–64, 2019.
- AVERSI-FERREIRA, T. A.; NAKAGAKI, W. R.; GUIMARÃES, J. P.** Anatomia comparada da musculatura do membro torácico em edentados. *Bioscience Journal*, v. 21, n. 3, p. 67–75, 2005. Disponível em:

<https://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6636>. Acesso em: 21 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gabinete do Ministro. Portaria mma nº 148, de 7 de junho de 2022. Brasília, 2022.

BRAZ, R. S. et al. Macroscopic morphological aspects, ecometry and rebound tonometry of the eye bulb in sloth (*Bradypus variegatus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 40, n. 9, p. 707–716, set. 2020.

BUSSE, C. et al. CT dimensions, volumes and densities of normal canine eyes. *Veterinary Record*, v. 176, n. 8, p. 206, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.102940>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CAMILO-ALVES, C. S. P.; MOURÃO, G. M. de. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. *Biotropica*, v. 38, n. 1, p. 52–56, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00106.x>.

CARDOSO, J. R. et al. Estudo anatômico do plexo lombar de *Tamandua tetradactyla*: origem, composição e nervos resultantes. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 50–56, 2022.

CHANDRAKUMAR, S. S. et al. Computed tomography measurements of intraocular structures of the feline eye. *Veterinary Record*, v. 1. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.105136>.

CHYTAS, D. et al. Evaluation of the use of cadaveric computed tomography in anatomy education: An overview. *Morphologie*, v. 106, p. 235–240, 2022.

COSTA-NETO, E. M. Insetos como fontes de alimentos para o homem: valoração de recursos considerados repugnantes. *Interciencia*, Caracas, v. 28, n. 3, p. 136–140, mar. 2003.

COIMBRA, R. T. F.; MIRANDA, F. R.; LARA, C. C.; SCHETINO, M. A. A.; SANTOS, F. R. Phylogeographic history of South American populations of the silky anteater *Cyclopes didactylus* (Pilosa: Cyclopedidae). *Genetics and Molecular Biology*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 40–49, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2016-0040>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CRUZ, G. A. M. et al. Características anatômicas do plexo braquial de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758). *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*,

Salvador, v. 13, n. 3, p. 712–719, jul./set. 2012. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br>. Acesso em: 06 abr. 2025.

DELSUC, F.; VIZCAÍNO, S. F.; DOUZERY, E. J. P. Influence of Tertiary paleoenvironmental changes on the diversification of South American mammals: a molecular approach. *Molecular Biology and Evolution*, Oxford, v. 21, n. 5, p. 762–768, 2004.

DINIZ, L. S. M.; COSTA, E. O.; OLIVEIRA, P. M. A. Distúrbios clínicos observados em tamanduás (Myrmecophagidae, Edentata) em cativeiro. *Veterinary Research Communications*, v. 19, p. 409–415, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01839320>.

DOĞAN, G. K. et al. Anatomical and histological studies on the eyes of brown bear (*Ursus arctos horribilis*). *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, v. 44, n. 4, p. 15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3906/vet-2002-22>. Disponível em: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol44/iss4/15>. Acesso em: 19 mar. 2025.

DÓREA NETO, Francisco de Assis. Fotografias produzidas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Oftalmologia Veterinária – GPOV/UFBA. Salvador, 2024.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

DYCE, Keith M.; SACK, Wolfgang O.; WENSING, C. J. G. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 6. ed. St. Louis: Saunders, 2024

EMMONS, L. H.; HELGEN, K. M. *Cyclopes didactylus*. In: *Espécies de Mamíferos*. v. 783, p. 1–7, 2005. DOI: 10.1007/s00429-005-0457-y.

FERREIRA-CARDOSO, D.; DELSUC, F.; HAUTIER, L. Miologia mastigatória comparativa em tamanduás e suas implicações na interpretação da convergência morfológica em placentários mirmecófagos. *PeerJ*, v. 8, e9690, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.9690>. Acesso em: 8 abr. 2025.

FERREIRA-CARDOSO, S.; FABRE, P. H.; DE THOISY, B.; DELSUC, F.; HAUTIER, L. Comparative masticatory myology in anteaters and its implications for interpreting morphological convergence in myrmecophagous placentals. *PeerJ*, v. 8, e9690, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.9690>.

FROMME, L. et al. Morfologia dos órgãos genitais de tamanduás-bandeira machos e fêmeas (*Myrmecophaga tridactyla*). *PeerJ*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.1194>.

GAUCHER, D. et al. Taurine deficiency damages retinal neurones: cone photoreceptors and retinal ganglion cells. *Amino Acids*, v. 43, n. 5, p. 1979–1993, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00726-012-1273-3>.

GAILLARD, C.; MACPHEE, R. D. E.; FORASIEPI, A. M. Seeing through the eyes of the sabertooth *Thylacosmilus atrox* (Metatheria, Sparassodonta). *Communications Biology*, v. 6, art. 257, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04624-5>.

GELATT, K. N.; PLUMMER, C. E. *Veterinary ophthalmology*. 6. ed. Ames: Wiley Blackwell, 2022.

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

GALLHOEFER, N. S. et al. Comparação de ultrassonografia e exame histológico para identificação de doenças oculares em animais: 113 casos (2000–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 243, n. 3, p. 376, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.243.3.376>.

HELENE, O; HELENE, A, F. Some aspects of the optics of the human eye. *Revista Brasileira de Ensino de Física*; v. 33, n. 3, 3312, oct. 2011.

JONASOVA, K.; KOZMIK, Z. Lens and cornea as an upgrade of the animal visual system. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, v. 19, n. 1, p. 71–81, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2007.10.005>.

JUAREZ, A. et al. Um hidrogel líquido para restaurar a integridade da córnea a longo prazo após trauma perfurante e não perfurante em olhos felinos. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, v. 9, art. 773294, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.773294>.

KAAS, J. H. The evolution of the complex sensory and motor systems of the human brain. *Anatomy and Embryology*, Berlin, v. 210, n. 5–6, p. 223–236, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00429-005-0457-y>.

KIRBAŞOĞLU, M. M. et al. Comparative anatomical and histological study of the cornea and adnexa in selected ruminants. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, v. 45, n. 3, p. 645–653, 2021. Disponível em: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary>. Acesso em: 8 abr. 2025.

KLEĆKOWSKA-NAWROT, J.; BARSZCZ, K.; STEGMANN, K. O.; GOŹDZIEWSKA-HARŁAJCZUK, K. A morfologia do órgão de visão da preguiça de dois dedos do sul (*Choloepus didactylus* Linnaeus, 1758; Pilosa, Choloepodidae). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, v. 53, n. 1, e12984, 2024. DOI: 10.1111/ahe.12984.

KLEĆKOWSKA-NAWROT, J.; GOŹDZIEWSKA-HARŁAJCZUK, K.; BARSZCZ, K. Comparative histology of the cornea and palisades of Vogt in the different wild ruminants (Bovidae, Camelidae, Cervidae, Giraffidae, Tragulidae). *Animals*, v. 12, n. 3188, p. 1–16, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12223188>. Acesso em: [colocar a data de acesso].

KLEĆKOWSKA-NAWROT, J. et al. Gross anatomy, histological, and histochemical analysis of the eyelids and orbital glands of the neonate pygmy hippopotamus (*Choeropsis liberiensis*) with reference to its habitat. *The Anatomical Record*, v. 304, n. 2, p. 437–455, 2020. DOI: 10.1002/ar.24459.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. *Veterinary Anatomy of Domestic Animals: Textbook and Colour Atlas*. 7. ed. Stuttgart: Thieme, 2020

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. *Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 804 p.

KUDRATULLAH, K.; PRAMARTAA, I. Q. Oftalmologia de Animais Selvagens e Exóticos. In: MONTIANI-FERREIRA, F.; MOORE, B. A.; BEN-SHLOM, G. (ed.). *Oftalmologia de Animais Selvagens e Exóticos – Volume 2: Mamíferos*. Cham: Springer, 2022. 579 p. ISBN 978–3-030–81273-7.

LAUS, J. L.; ORIÁ, A. P. Doenças córneas em pequenos animais. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*, São Paulo, v. 1, p. 26–33, 1999.

LEITE, A. G. B.; OLIVEIRA, D.; BARALDI-ARTONI, S. M. Morfologia do sistema ocular dos animais domésticos. *Ars Veterinária*, v. 29, n. 1, p. 42–51, nov. 2013.

LIMA, L. et al. Olho de chinchila: observações morfológicas, achados ecobiométricos e valores de referência para testes diagnósticos oftálmicos selecionados. *Veterinary Ophthalmology*, v. 13, supl. 1, p. 14–25, 2010. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00785.x.

LANTYER-ARAÚJO, N. L. et al. Anatomical, histological and computed tomography comparisons of the eye and adnexa of crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) to domestic dogs. *PLOS ONE*, v. 14, n. 10, e0224245, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0224245.

LUPPI, M. M. Deficiência de Taurina em filhote de Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) alimentado com substitutos de leite para cães e gatos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 4, p. 1004–1009, dez. 2008.

MAGGS, D. J. Third eyelid. In: MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. (ed.). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013. p. 520.

MEEKINS, Jessica M.; MOORE, Bret A. Ophthalmology of Xenarthra: Armadillos, Anteaters, and Sloths. In: MONTIANI-FERREIRA, Fabiano; MOORE, Bret A.; BEN-SHLOMO, Gil (ed.). *Wild and Exotic Animal Ophthalmology: Volume 2 – Mammals*. Cham: Springer Nature, 2022. Cap. 29, p. 39–48. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-81273-7_4. Acesso em: 20 abr. 2025.

MILLER, P. E. Orbit. In: MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. (ed.). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013. p. 520.

MIRANDA, F. et al. Primeiro registro de valores hematológicos em tamanduás-bandeira de vida livre (*Cyclopes didactylus*: Xenarthra: Cyclopedidae). *Comparative Clinical Pathology*, v. 31, p. 169–173, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00580-021-03288-z>.

MIRANDA, F.; BERTASSONI, A.; ABBA, A. M. *Myrmecophaga tridactyla*. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, 2014: e.T14224A47441961. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T14224A47441961.en>. Acesso em: 16 mar. 2025.

MIRANDA, F. R. et al. Revisão taxonômica do gênero *Cyclopes* Gray, 1821 (Xenarthra: Pilosa), com a revalidação e descrição de novas espécies. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 183, n. 3, p. 687–721, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlx079>.

MOORE, D.; LAMB, C. Ocular ultrasonography in companion animals: a pictorial review. *In Practice*, v. 29, n. 10, p. 604–610, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1136/inpract.29.10.604>. Acesso em: 23 mar. 2025.

MONTIANI-FERREIRA, F.; LIMA, L. Oftalmologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (org.). *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – Vol. 2*. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014. cap. 101, p. 1947–1969.

MONTIANI-FERREIRA, F. et al. The capybara eye: clinical tests, anatomic and biometric features. *Veterinary Ophthalmology*, v. 11, n. 6, p. 386–394, nov./dez. 2008. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00663.x.

NAPLES, V. L. Morfologia, evolução e função da alimentação no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). *Journal of Zoology*, v. 249, p. 19–41, 1999. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1999.tb01057.x.

NOVAK, R. M. *Walker's mammals of the world*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999. 785 p.

OFRI, R. Lens. In: MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. (ed.). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013. p. 520.

OFRI, R. Retina. In: MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. (ed.). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013. p. 520.

OHANA, J. A. B. et al. Avaliação do risco de extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira*, 2015. ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7050-mamiferos-tamandua-tetradactyla-tamandua-mirim.html>. Acesso em: 16 mar. 2025.

ORIÁ, A. P. et al. Selected ophthalmic diagnostic tests, bony orbit anatomy, and ocular histology in sambar deer (*Rusa unicolor*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, p. 125–131, jan. 2015.

ORIÁ, A. P. et al. Testes de diagnóstico oftálmico, anatomia orbital e histologia anexial do jacaré-de-focinho-largo (*Caiman latirostris*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, p. 30–39, 2013. DOI: 10.1111/vop.12115.

ORIÁ, A.; RAPOSO, A.; ARAÚJO, N.; JUNIOR, D. Lacrimal production of cats: Schirmer tear test, phenol red thread tear test and endodontic absorbent paper point. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, n. 22, p. 2085–2091, 2015. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_182.

ORIÁ, A. P.; FURTADO, M. A.; SOUZA JUNIOR, E. S.; PINNA, M. H.

Ceratoconjuntivite seca em cães. *PUBVET*, Londrina, v. 4, n. 30, ed. 135, art. 914, 2010.

Disponível em:

<https://www.pubvet.com.br/uploads/6126840155d2c3cea6e2329e0c8706d7.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

PARK, S. A. et al. Gross anatomy and morphometric evaluation of the canine lacrimal and third eyelid glands. *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, n. 5, p. 375–382, 2015. DOI:

<https://doi.org/10.1111/vop.12288>.

PASZTA, W.; KLEĆKOWSKA-NAWROT, J. E.; GOŹDZIEWSKA-HARŁAJCZUK, K.

Avaliação morfológica da órbita, túnicas oculares, pálpebras e glândulas orbitais em porcos-formigas jovens e adultos *Orycteropus afer*, Pallas, 1766 (Tubulidentata:

Orycteropodidae): semelhanças e diferenças com representantes do clado Afrotheria.

Anatomical Record, v. 305, n. 11, p. 3317–3340, nov. 2022. DOI: 10.1002/ar.24905.

PEDERSON, S. L. et al. Efeitos da radiação crônica de baixa dose na prevalência e

caracterização de catarata em javalis (*Sus scrofa*) de Fukushima, Japão. *Scientific Reports*, v. 10, p. 4055, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59734-5>. Acesso em: 23 mar.

2025.

PINHEIRO, A. C. O. et al. Aspectos morfológicos macro e microscópicos do estômago do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7140>.

PINHEIRO, E. M. M. et al. Aspectos morfológicos macro e microscópicos do estômago do *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758). *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 4, p. 1089–1096, 2014. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/1678-](https://doi.org/10.1590/1678-7140)

[7140](https://doi.org/10.1590/1678-7140). Acesso em: 8 abr. 2025.

PATRUNO, M. et al. Morphological description of limbal epithelium: searching for stem

cells crypts in the dog, cat, pig, cow, sheep and horse. *Veterinary Research Communications*, v. 41, p. 169–173, 2017. DOI: 10.1007/s11259-017-9676-y.

RAPOSO, A. C. et al. Comparative analysis of tear composition in humans, domestic mammals, reptiles, and birds. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7, art. 283, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00283>.

RAJASHAILESHA, N. M. et al. Anatomia macroscópica da órbita óssea e globo ocular do urso-preguiça (*Melursus ursinus*). *Indian Journal of Veterinary Anatomy*. Disponível em: <https://epubs.icar.org.in/index.php/IJVA/article/view/85676>.

REDFORD, K. H. Feeding and food preference in captive and wild giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *Journal of Zoology*, v. 205, n. 4, p. 559–572, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1985.tb03544.x>.

ROSSI, L. F. et al. Anatomy and histology of the male reproductive tract and spermatogenesis fine structure in the lesser anteater (*Tamandua tetradactyla*, Myrmecophagidae, Xenarthra): morphological evidences of reproductive functions. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, v. 42, n. 4, p. 247–256, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/ahe.12008>.

SALDIVIA, M. et al. Descrição anatômica dos segmentos ósseos do crânio da espécie *Puma concolor*. *Jornal Atual de Ciência e Tecnologia Aplicada*, v. 40, n. 4, p. 72–91, 2021. DOI: 10.9734/CJAST/2021/v40i431297.

SAMUELSON, D. A. Ophthalmic Anatomy. In: GELATT, K. N.; GILGER, B. C.; KERN, T. J. (Eds.). *Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. Iowa: John Wiley and Sons, 2013. Cap. 2, p. 39–170.

SANZ, F. L.; HERREIRA, F. S. *Oftalmologia 3D em cães*. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2021. ISBN 978-65-87442-15-0.

SCHÄFFER, D. P. H. et al. Cardiorespiratory effects of epidural anesthesia using lidocaine with morphine or dexmedetomidine in capuchin monkeys (*Sapajus* sp.) undergoing bilateral tubal ligation surgery, anesthetized with isoflurane. *Journal of Medical Primatology*, v. 46, n. 6, p. 311–319, 2017. DOI: 10.1111/jmp.12304.

SEGURA, V.; PREVOSTI, F.; CASSINI, G. Ontogenia craniana na linhagem *Puma*: *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Acinonyx jubatus*. *Zoological Journal of the Linnean Society*. DOI: <https://doi.org/10.1111/zoj.12047>.

SENA, C. S. P. Parâmetros oftálmicos e morfologia ocular em preguiça-comum (*Bradypus variegatus*). 2020. 52 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia Animal) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020.

SUPERINA, M.; MIRANDA, F.; ABBA, A. M. The 2010 Anteater Red List Assessment. *Edentata*, v. 11, n. 2, p. 96–114, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5537/020.011.0201>.

TAYLOR, B. K. The anatomy of the forelimb in the anteater (*Tamandua*) and its functional implications. *Journal of Morphology*, v. 157, n. 3, p. 347–367, 1978. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmor.1051570307>.

VOIGT, S. et al. Investigations on the conjunctival goblet cells and the characteristics of the glands associated with the eye in chinchillas (*Chinchilla laniger*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 15. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2011.00989.x>.

ANEXO 1- CERTIFICADO CEUA



Universidade Federal da Bahia
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Comitê de Ética no Uso de Animais
 Av. Ademar de Barros, 500 – Ondina-40170-110 Salvador-BA
 Fone: (071) 3283-6701/6702/6718
 E-mail: ceua.ufba@hotmail.com

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Características morfológicas das espécies silvestres da fauna brasileira - Descrição Anatômica do Aparelho Ocular e do Aparelho Urogenital de Felídeos e do Tamanduá Mirim (*Tamandua tetradactyla*)", registrada com o nº 16/2022, sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Ricardo Diniz Guerra e Silva e que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino), encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, em reunião de 28/04/2022.

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa () Extensão
Vigência da autorização	01/06/2022 à 31/07/2024
Nº da solicitação ou autorização SISBIO	82780 Cód. Autenticação: em trâmite Data da emissão: 07/4/22
Atividade(s)	Captura: NÃO Coleta de espécimes: NÃO Marcação: NÃO Extração de material biológico (Especificar): NÃO
Espécies/Grupos taxonômicos	Ordem Felidae e Ordem Pilosa
Nº de animais	45
Sexo	Ambos
Origem	Hospital Veterinário Renato Rodenburg de Medeiros Neto (HOSPMEV / UFBA), Clínicas Veterinárias particulares da cidade de Salvador, Parque Zoológico Getúlio Vargas (Salvador), CETAS/INEMA e outras fontes que venham a aparecer, desde que os animais venham acompanhados de termo de doação assinada pelos tutores do animal, no caso de doméstico, e autorização do SISBIO-IBAMA no caso de animais silvestres.
Local (is) de realização das atividades	Hospital Veterinário Renato Rodenburg de Medeiros Neto (HOSPMEV / UFBA)

ATENÇÃO: Prazos definidos no Regulamento Interno da CEUA/EMEVEZ
 Relatório final

Art. 28 – Finalizado o projeto de ensino, pesquisa e/ou extensão, o coordenador deverá enviar em até 90 (noventa) dias após o término da vigência do projeto que consta no certificado emitido pela CEUA/EMEVEZ, ou no caso dos planos de ensino regulares a cada 4 (quatro) anos, o Anexo II – Relatório de projeto certificado pela CEUA/EMEVEZ preenchido (disponível na página oficial da CEUA/EMEVEZ) ao e-mail oficial da CEUA/EMEVEZ.

Renovação do projeto

Art. 30 – Para solicitação de renovação de protocolo de ensino, pesquisa e/ou extensão, o coordenador deverá encaminhar o Anexo III – Formulário de solicitação de renovação de protocolo CEUA/EMEVEZ preenchido (disponível na página oficial da CEUA/EMEVEZ) ao e-mail oficial da CEUA/EMEVEZ, no mínimo 60 (sessenta) dias antes a data de término prevista no certificado emitido pela CEUA/EMEVEZ.

Salvador, 26/04/2022



Universidade Federal da Bahia
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Comitê de Ética no Uso de Animais
Av. Ademar de Barros, 500 – Ondina-40170-110 Salvador-BA
Fone: (071) 3283-6701/6702/6718
E-mail: ceua.ufba@hotmail.com


LÚCIO LEOPOLDO ARAGÃO DA SILVA
Coordenador CEUA/MEVZ

ANEXO 2- CERTIFICADO SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 82780-1	Data da Emissão: 27/05/2022 11:41:32	Data da Revalidação*: 27/05/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		
Dados do titular		
Nome: Ricardo Diniz Guerra e Silva		CPF: 874.180.615-87
Título do Projeto: Características Morfológicas das Espécies Silvestres da Fauna Brasileira		
Nome da Instituição: Universidade Federal da Bahia		CNPJ: 15.180.714/0001-04


Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Revisão bibliográfica	07/2022	12/2022
2	Revisão bibliográfica, processamento do material e dissecação	01/2023	07/2023
3	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	07/2023	12/2023
4	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	01/2024	07/2024
5	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	07/2024	12/2024
6	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	01/2025	07/2025
7	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	07/2025	12/2025
8	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	01/2026	07/2026
9	Revisão bibliográfica, processamento do material, dissecação e descrição dos resultados	07/2026	06/2027

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Estela Larissa Silva dos Santos	Pesquisadora Acadêmica	032.880.535-19	Brasileira
2	Erica Augusta dos Anjos Cerqueira da Silva	Pesquisadora Colaboradora	023.196.695-40	Brasileira
3	AMANDA VIEIRA FERNANDES	Pesquisadora Acadêmica	075.971.365-01	Brasileira
4	Maria das Graças Farias Pinto	Pesquisadora Colaboradora	135.463.095-53	Brasileira
5	ANA ELISA FERNANDES DE SOUZA ALMEIDA	Pesquisadora Colaboradora	294.952.025-15	Brasileira
6	ANA CRISTINA BENSABATH AZOUBEL	Pesquisador acadêmico	062.544.025-05	Brasileira
7	VINICIUS DE CASSIO SERAFIM SILVA	Pesquisador Acadêmico	060.543.725-48	Brasileira
8	WILLIAM ALVES DA SILVA	Pesquisador Acadêmico	059.999.895-67	Brasileira

ANEXO 3- SisGen - Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso
Cadastro nº A1F8C27

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro:	A1F8C27
Usuário:	UFBA
CPF/CNPJ:	15.180.714/0001-04
Objeto do Acesso:	Patrimônio Genético
Finalidade do Acesso:	Pesquisa

Espécie
Anodorhynchus leari
Didelphis albiventris
Didelphis aurita
Mitragia chimachima
Pecari tajacu
Rupornis magnirostris
Tamandua tetradactyla
Caiman latirostris
Caiman latirostris
Iguana iguana
Chelonoidis carbonaria
Chelonoidis carbonaria
Callithrix jacchus

Callithrix jacchus
Callithrix penicillata
Callithrix penicillata
Mazama gouazoubira
Amazona amazonica
Amazona amazonica
Amazona aestiva
Amazona aestiva
Brotogeris chiriri
Brotogeris chiriri
Aratinga cactorum
Aratinga cactorum
Ara ararauna
Ara ararauna
Felis catus
Equus caballus
Sapajus xanthosternos
Sapajus xanthosternos
Chelonia mydas
Caretta caretta
Eretmochelys imbricata
Lepidochelys olivacea
Canis familiaris
Cerdonyx thous
Lycalopex vetulus
Tyto alba
Salmiri sclureus
Trachemys scripta
Trachemys dorbigni
Oryctolagus cuniculus
Sapajus libidinosus
Rusa unicolor

Sapajus apella

Título da Atividade: Estudo do sistema ocular, parâmetros oftálmicos e correlações com parâmetros fisiológicos em diferentes espécies animais

Equipe

Ariane Pontes Orla	UFBA
Ana Cláudia Santos Raposo	Universidade Federal da Bahia
Nayone Lima Lantyer Cordeiro de Araújo	Universidade Federal da Bahia
Vinicius José da Silva Cardoso Brito	Universidade Federal da Bahia
Stelamares Boyda de Andrade	Universidade Federal da Bahia
Hellen Bolzanni	Universidade Federal da Bahia
Arlane de Jesus Lacerda	Universidade Federal da Bahia
Álex Pereira Barbosa dos Santos	Universidade Federal da Bahia
Marcela Aldrovani	Universidade de Franca

Parcelas Nacionais

48.031.918/0012-87 / Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho

Parcelas no Exterior

University of California
Hebrew University of Jerusalem
King Saud University
Universidade de Illinois em Urbana-Champaign
The University of Iowa
University of Saskatchewan

Resultados Obtidos

Divulgação de resultados em meios científicos ou de comunicação

Identificação do meio onde foi divulgado: Veterinary Ophthalmology

Data do Cadastro: 13/09/2018 15:28:55

Situação do Cadastro: Concluído



Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em 15:29 de 13/09/2018.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO
DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL
ASSOCIADO - SISGEN