

ESTUDO ANATÔMICO DOS OSSÍCULOS DA ESCLERA DE AVES DE DIFERENTES ORDENS

VIEIRA, L. G.¹; LIMA, F. C.¹; SANTOS A. L. Q.¹; LIMA, B. C.¹; GOMES, D. O.^{1*}

RESUMO: A esclera é a bainha mais externa do olho, a presença de um anel esclerótico com uma série de placas ósseas propicia uma proteção contra pressão. Em aves, esses ossículos permitem que o animal ajuste a forma da córnea para modificar seu poder de focalização. Esses ossículos diferem em sua morfologia, desenvolvimento e posição dentro de diferentes grupos de vertebrados. Assim, Este trabalho tem por objetivo investigar o número, a forma e a disposição dos ossículos da esclera em aves de diferentes ordens. Para tal, foram utilizadas 39 aves de 18 espécies, que vieram a óbito por causas que não afetassem os olhos. De cada animal removeram-se os globos oculares, que foram submetidos à técnica de diafanização e coloração dos ossos. Apurou-se que os ossículos da esclera, nessas aves, possuem forma quadrangular, variam de 9 a 16 e ocupam posição fixa próximos à borda anterior da esclera. A coruja buraqueira apresentou $15,2 \pm 0,44$ ossículos nos olhos direito e esquerdo; o tucano-toco $13 \pm 0,42$; caracará $14,5 \pm 0,70$; ema $15,33 \pm 0,57$; suindara, quero-quero, urutau pardo 15 ossículos em cada olho; o periquito maracanã, periquito estrela e periquito de encontro amarelo 12 ossículos em cada olho; o pinguim de magalhães e a seriema 13 ossículos em cada olho; saracura, pássaro preto e bem-te-vi 14 ossículos em cada olho; o martim pescador apresenta 13 ossículos no olho direito e 12 no olho esquerdo; curicaca 15 e o beija-flor tesoura 9 ossículos, sendo que estes não formaram um anel completo.

Palavras-chave: Placas ósseas, Globo ocular, Alizarina, Aves.

INTRODUÇÃO

A esclera é a bainha mais externa do olho, é uma estrutura resistente que preserva a forma do globo ocular, impedindo que a pressão, tanto interna como externa, modifique sua forma. Outra proteção contra a pressão é propiciada pela presença de um anel esclerótico com uma série de placas ósseas ou ossículos da esclera, de posição fixa (HILDEBRAND; GOSLOW, 2006; MAHECHA; OLIVEIRA, 1998).

Em aves, esses ossículos permitem que o animal ajuste a forma da córnea para modificar seu poder de focalização (LINDLEY *et al.*, 1988). Índícios fósseis mostram que tal anel ocorreu em muitos vertebrados primitivos e continuou a existir ao longo de todas as linhas principais de evolução dos vertebrados. Esse anel desapareceu, entretanto, em muitos grupos ele é encontrado, hoje, somente nos peixes actinoptérgios, numerosos répteis e aves (ANDREWS, 1996; FRANZ-ODENDAAL, 2005).

¹ Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS), Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Avenida Amazonas, nº 2245, Jardim Umuarama, Uberlândia-MG, CEP: 38405-302. E-mail: quagliatto@famev.ufu.br

O conhecimento do desenvolvimento desses pequenos ossos apresenta-se relevante para a clínica de aves, uma vez que já houve relato de caso de fratura nos ossículos da esclera em gavião *Buteo jamaicensis* (LINDLEY *et al.*, 1988).

Esses ossículos diferem em sua morfologia, desenvolvimento e posição dentro de diferentes grupos de vertebrados. Assim, Este trabalho tem por objetivo investigar o número, a forma e a disposição dos ossículos da esclera em aves de diferentes ordens.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 39 aves de 18 espécies, que vieram a óbito por causas que não afetassem os olhos. De cada animal removeram-se os globos oculares, que foram submetidos à técnicas de diafanização por KOH e coloração dos ossos pela alizarina red s, segundo o método de Davis e Gore (1936), no Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

A morfologia, disposição e número dos ossículos da esclera (Figura 02), foram analisados em microscópio estereoscópico (SZX 12, Olympus) e com uma câmera digital (Olympus 6.0) capturou-se as imagens. Ainda, um desenho representativo dos ossos da esclera foi confeccionado (Figura 01).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Franz-Odenaal (2008) e Warheit *et al.*, (1989), os ossículos da esclera são elementos ósseos localizados no anel esclerótico do olho de muitos vertebrados, inclusive de aves e diferem em sua morfologia, desenvolvimento, número e posição (Figura 01).

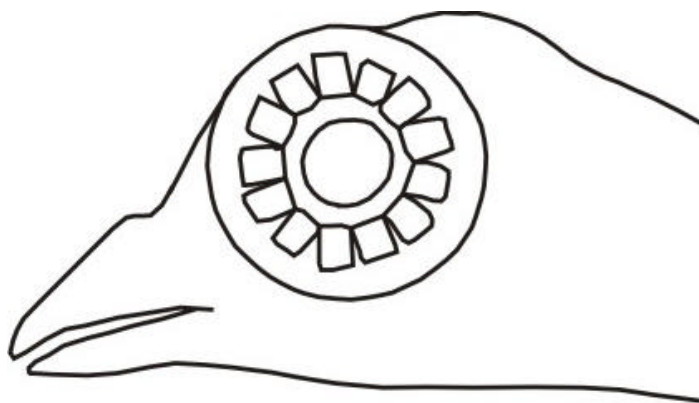


Figura 01: Desenho esquemático dos ossículos da esclera de ave.

Apuramos que os ossículos da esclera, nas espécies coruja buraqueira (*Speotyto cunicularia*), tucano-toco (*Ramphastes toco*), caracará (*Polyborus plancus*), suindara (*Tyto alba*), martim pescador pequeno (*Chloroceryle americana*), saracura (*Aramides cajanea*), periquito maracanã (*Aratinga*

leucophthalmos), ema (*Rhea americana*), curicaca (*Theristicus caerulescens*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), pássaro preto (*Gnorimopsar Chopi*), bem-te-vi de bico chato (*Pintangus sulphuratus*), beija-flor tesoura (*Eupetomena macroura*), urutau Pardo (*Nyctibius griseus*), pingüim magalhães (*Spheniscus magellanicus*), seriema (*Cariama caristata*), periquito estrela (*Brotogeris sanctithomae*), periquito de encontro amarelo (*Brotogeris chiriri*), possuem forma quadrangular, variam de 9 a 16 e ocupam posição fixa próximos à borda anterior da esclera (Figura 01 e 02).

Primitivamente, nos peixes, o anel consistia em quatro placas, reduzindo-se a dois elementos. Atualmente na maioria dos teleósteos, há apenas dois ossículos, situado anteriormente e posteriormente dentro do olho (NAKAMURA; YAMAGUCHI, 1991). Segundo Franz-Odendaal (2005), Sanes (1992) e Hildebrand e Goslow (2006), nos crossopterígios ancestrais dos vertebrados terrestres e nos fósseis mais antigos de anfíbios, o número de placas aumentou grandemente e uma grande quantidade ainda está presente em répteis e aves. Fato que é evidente nas nossas espécies estudadas.

Palmoski e Goetinck (2005) encontraram em *Gallus gallus*, 13 a 14 ossículos da esclera em cada olho, quantidade parecida foi observada para o tucano toco (13, $\pm 0,44$), Seriema e pingüim Magalhães (13) e também 13 ossículos da esclera no olho direito do Martim pescador. Esses achados são semelhantes com o *Tauraco hartlaubi*, 13 ossículos em cada olho (WARHEIT et al., 1989).

De acordo com Warheit et al. (1989) em *Alectura lathamii*, *Numidam eleagris* e *Aburria aburri* há 14 ossículos da esclera em cada olho, o mesmo foi observado para o caracará, sacaracura, bem-te-vi e pássaro preto.

A coruja buraqueira apresentou $15,2 \pm 0,44$ ossículos nos olhos direito e esquerdo; a ema $15,33 \pm 0,57$; suindara, quero-quero, urutau pardo e curicaca 15 ossículos em cada olho, essa foi a maior quantidade de ossículos encontradas nas amostras estudadas.

Em *Crotophaga ani* existe 12 ossículos da esclera (WARHEIT et al., 1989). Esse mesmo número foi observado no periquito maracanã, periquito estrela e periquito de encontro amarelo e no olho esquerdo do martim pescador.

Para Underwood (1970) em Testudines, o número de ossículos da esclera está entre 6 e 13. Em *Chelydra serpentina* existe 10 ossículos (FRANZ-ODENDAAL, 2005), em *Podocnemis expansa* existe em média de $11,25 \pm 0,93$ e $11,43 \pm 0,81$ ossículos, nos olhos direito e esquerdo respectivamente (VIEIRA, 2008). Assim, existe um menor número comparado com a maioria das aves estudadas, exceto o beija-flor tesoura, onde mostrou 9 ossículos, sendo que estes não formaram um anel completo, como no restante das aves analisadas.

O número de ossículos presente na esclera, também varia entre os táxons (LEMMRICH, 1931 apud WARHEIT et al., 1989; FRANZ-ODENDAAL, 2005). Warheit et al. (1989) propõe que as diferenças no número de ossículos podem ser atribuídas ao crescimento peculiar de cada táxon. Variação que foi evidentes nas espécies de aves analisadas.

CONCLUSÕES

Os ossículos da esclera de aves de diferentes ordens possuem forma quadrangular, variam de 9 a 16 e ocupam posição fixa próximos à borda anterior da esclera.

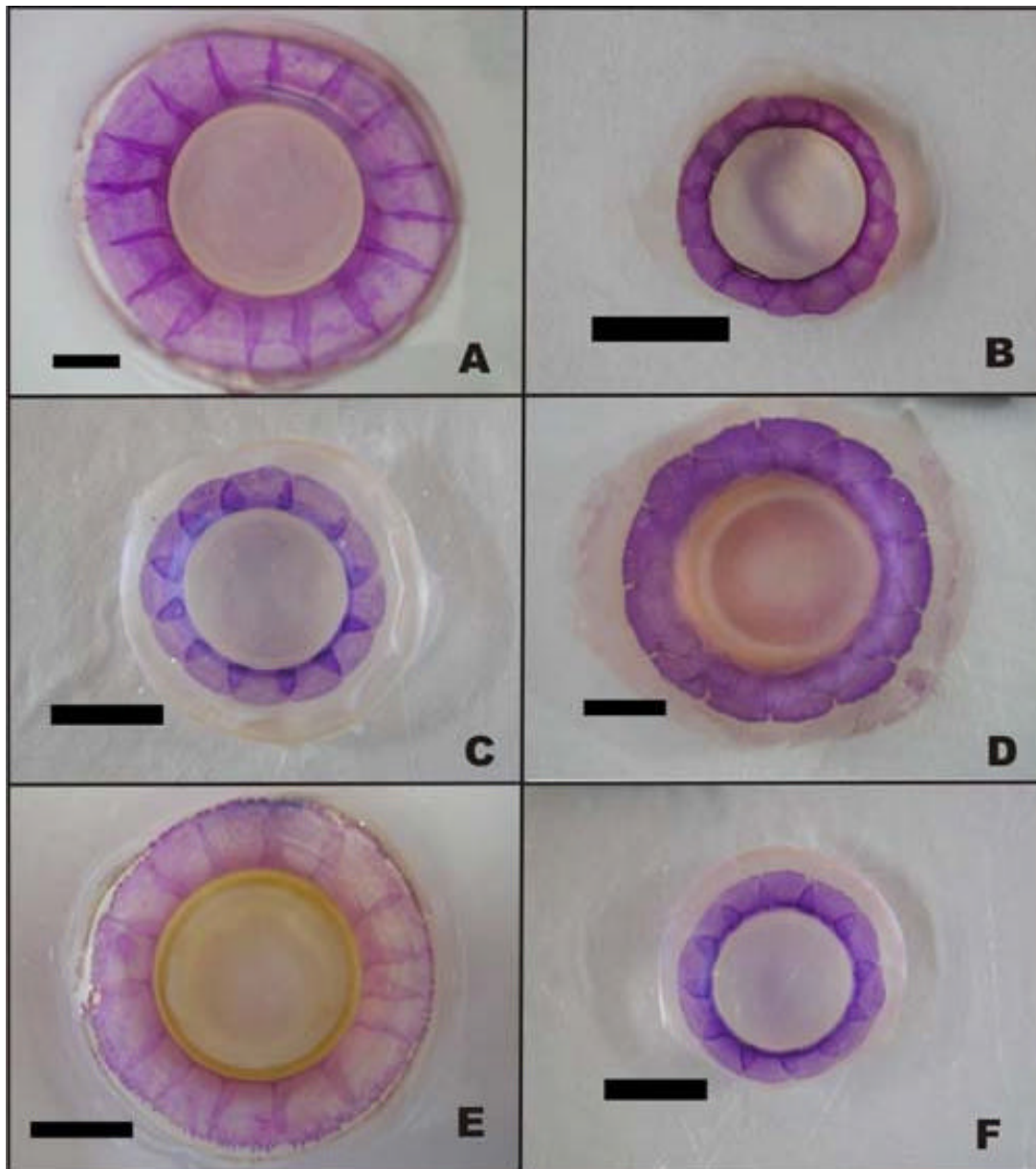


Figura 2: Fotografias de olhos de aves. Olho direito, vista corneal. **A**, coruja buraqueira; **B**, pássaro preto; **C**, periquito maracanã; **D**, tucano toco; **E**, suindara; **F**, periquito estrela. Seta, ossículos da esclera, Sb, sobreposição. Diafanização por KOH e coloração dos ossos com alizarina red S. Barra 5mm.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, K. D. An endochondral rather than a dermal origin for scleral ossicles in cryptodiran turtles. **Journal of Herpetology**, Athens, v. 30, n. 2, p. 651-662, 1996.

DAVIS, D. D.; GORE, U. R. Clearing and staining skeleton of small vertebrates. **Field Museum of Natural History**, Chicago, v. 4, p. 3-15, 1936.

FRANZ-ODENDAAL, T. A. Intramembranous ossification of scleral ossicles in *Chelydra serpentina*. **Zoology**, Jena, v.109, n. 1, p.75-81, 2005.

FRANZ-ODENDAAL, T. A. Scleral Ossicles of Teleostei: Evolutionary and Developmental Trends. **Anatomical Record**, New York, v. 22, n.2, p.161-168, 2008.

HILDEBRAND, M.; GOSLOW, G. E. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2006. p. 358-366.

LINDLEY, D. M.; HATHCOCK, J. T.; MILLER, W. W.; DIPINTO, N. Fractured scleral ossicles in a red tail hawk. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. Raleigh, v. 29, p. 209-212, 1988.

MAHECHA, G. A. B.; OLIVEIRA, C. A. An Additional Bone in the Sclera of the Eyes of Owls and the Common Potoo (*Nictibius griseus*) and Its Role in the Contraction of the Nictitating Membrane. **Acta Anatômica**, Suíça, v.163, p. 201-211, 1998.

NAKAMURA, K.; YAMAGUCHI, H. Distribution of scleral ossicles in teleost fishes. **Memoirs of Faculty of Fisheries of Kagoshima University**, Tokyo, v. 40, p.1–20, 1991.

PALMOSKI, M. J.; GOETINCK, P. F. An analysis of the development of conjunctival papillae and scleral ossicles in the eye of the scaleless mutant. **The Journal of Experimental Zoology**, New York, v. 174, p. 157 – 164, 2005.

SANES, J. R. On the republication of the Hamburger-Hamilton stage series. **Developmental Dynamics**, New York, v. 195, n.4, p. 229-30, 1992.

UNDERWOOD, G. The eye. In: GANS, C. **Biology of the Reptilia**, London: Academic Press, p. 1-98, 1970.

VIEIRA, L. G. Ontogenia dos ossos do esqueleto da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812 (Testudines, Podocnemididae). 152f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

WARHEIT, K. I.; GOOD, D.A.; QUEIROZ, K. Variation in numbers of scleral ossicles and their phylogenetic transformations within the pelecyaniformes. **The Auk**. Washington, v. 160, p. 383-388, 1989.