

MORFOLOGIA DO OSSO QUADRADO DE CORUJAS (AVES: STRIGIFORMES) DO SUL DO BRASIL: RESULTADOS PARCIAIS

SAUARA KARIMA PEREIRA BLOTTA¹; VANDRIELE BRUNE²; CAIO JOSÉ CARLOS³; ANA VALENTE SCHIFINO⁴ JOSÉ EDUARDO FIGUEIREDO DORNELLES⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – sauara.blotta.7@gmail.com¹

²Universidade Federal de Pelotas – vandribruune@gmail.com²

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul – macronectes1@gmail.com³

⁴Universidade Federal de Pelotas – schifinoval@gmail.com⁴

⁵Universidade Federal de Pelotas – jefdornelles@gmail.com⁵

1. INTRODUÇÃO

As corujas são aves pertencentes à ordem Strigiformes, que está dividida em duas famílias atuais, Tytonidae e Strigidae (BURTON, 1973; MIKKOLA, 2013; SICK, 1997). A família Tytonidae é composta por cerca de 20 espécies (KÖNIG; WEICK, 2008; NIJMAN; ALIABADIAN, 2013), distribuídas entre os gêneros, Tyto e Phodilus, sendo a espécie *Tyto furcata* a única representante do Brasil (PACHECO et al., 2021). Esta família é visivelmente diferenciada da outra por possuir o disco facial em formato de coração (MOTTA-JUNIOR; BRAGA; GRANZINOLLI, 2017). Por sua vez, a família Strigidae, possui aproximadamente 200 espécies (BURTON, 1973), sendo que 25 dessas ocorrem no Brasil, dentro dos gêneros Megascops, Lophostrix, Pulsatrix, Bubo, Strix, Glaucidium, Athene, Aegolius e Asio (PACHECO et al., 2021).

As ciências morfológicas (em especial a anatomia comparada) ainda são amplamente utilizadas como fontes de dados para propor hipóteses e estabelecer relações filogenéticas entre os diversos grupos de Aves (LIVEZEY; ZUSI, 2007). Para isso, os dados morfológicos podem basear-se no esqueleto. Isso se deve ao fato do grande número de coleções osteológicas existentes e da sua facilidade de observação e conservação (OLSON, 2003).

Em aves (e outros Sauropsida), o osso quadrado (*Os quadratum*) é considerado como a “pedra angular” da cinese craniana (i.e., capacidade de mover os ossos do crânio), porque articula o crânio propriamente dito aos ossos pterigoide, jugal e esquamosal (*Os pterygoideum*, *Os jugale* e *Os squamosum*) e ao articular (*Os articulare*) na mandíbula (BAUMEL, 1993). Por isso, a morfologia do osso quadrado tem sido relacionada com funções adaptativas do bico (*Rostrum*) (BOCK, 1964). Um exemplo, é o estudo de Samejima e Otsuka (1987), que observou similaridades no formato do osso quadrado entre as aves das ordens Strigiformes e Falconiformes, que compartilham hábitos e habitats.

Apesar da riqueza biológica de Strigiformes, a produção de artigos científicos sobre sua morfologia, especialmente em relação à osteologia e anatomia comparada, é consideravelmente baixa, como é o caso dos que se concentram na morfologia do osso quadrado e sua anatomia funcional. Com relação a isso citam-se os trabalhos de Samejima e Otsuka (1987) e Silva et al. (2021). Diante dessa lacuna de conhecimento, considera-se relevante e justificada a necessidade de pesquisas nessa área para uma compreensão mais completa da morfologia dessas aves e seu papel nos ecossistemas. Além disso, a descrição e a morfologia comparada do osso quadrado de corujas, deve contribuir substancialmente com trabalhos de investigação em medicina veterinária, paleontologia, arqueologia,

evolução, sistemática, filogenia, taxonomia, ecologia, dentre outros. Com isso, objetivo desse trabalho foi descrever a morfologia do osso quadrado das espécies *Asio clamator* (Vieillot, 1808), *Athene cunicularia* (Molina, 1782), *Tyto furcata* (Temminck, 1827) e *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788).

2. METODOLOGIA

Foram utilizados neste estudo quatro espécies de Strigiformes que ocorrem no sul do Estado do Rio Grande do Sul. Todos os espécimes são provenientes do Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre e Centro de Triagem de Animais Silvestres (NURFS/CETAS) da UFPEL. Foram acrescentados a esses, alguns esqueletos pertencentes à Coleção Científica de Ornitologia do Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter (MCRO). Todo o material se encontra preparado e tombado no livro do MCRO, compreendendo 59 exemplares, sendo 11 (onze) de *Asio clamator*, 16 (dezesesseis) de *Athene cunicularia*, 18 (dezoito) de *Bubo virginianus* e 14 (quatorze) de *Tyto furcata*.

Os espécimes oriundos do NURFS/CETAS, foram submetidos a atendimento veterinário, bem como, procedimentos de reabilitação, no entanto, esses em especial foram a óbito. Como institucionalmente se procede, foram encaminhados para o Laboratório de Zoologia de Vertebrados (Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, da Universidade Federal de Pelotas), onde foram acondicionados sob refrigeração e preparados para estudos de morfoanatomia osteológica.

Para a preparação, os espécimes foram submetidos a processos mecânicos de descarte para retirada de vísceras e músculos com o auxílio de pinças, bisturis e tesouras (SILVEIRA et al., 2008). Posteriormente, foi aplicada a técnica de maceração biológica, onde ficam submersos em água corrente em baldes de plástico por tempo indeterminado, variando de acordo com o tamanho de cada animal e espécie, até que permaneça somente o material osteológico. Quando ainda restavam tecidos junto ao esqueleto, o mesmo foi submetido a um preparo químico com peróxido de hidrogênio (água oxigenada) com diluição em 10% para limpeza final e clareamento. Os esqueletos foram acondicionados em recipientes de vidro, recebendo um número de coleção e tombados (em livro tombo) na Coleção Ornitológica do Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter.

Os ossos quadrados dos 59 exemplares foram descritos e comparados pela norma medial, tendo por base a mesma norma adotada por BAUMEL (1993), no trabalho *Nomina anatomia avium*, por mostrar os acidentes ósseos usados como referência para as descrições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadrado dessas quatro espécies mantém fundamentalmente o formato subquadrangular. Conforme a metodologia estabelecida, analisando pela vista medial, o quadrado possui três característicos processos que emanam de um centro quadrangular (*corpus quadrati*), dois deles dorsais que se articulam com a base do crânio: o processo ótico e o processo orbital e o outro ventral, que se articula com a região posterior da mandíbula: o processo mandibular (BAUMEL, 1993; SILVA et al., 2021).

O processo ótico do quadrado, possui duas superfícies capitulares de articulação basicraniana (próxima à região do processo paraoccipital): o capítulo ótico e o capítulo esquamosal. O processo orbital do quadrado, por sua vez, se

articula ao nível da cavidade orbitária basal de sua extremidade medial por intermédio de uma estrutura óssea, mais laminar do que condilar.

O processo mandibular do quadrado, por sua vez, se articula à mandíbula por intermédio de um côndilo caudal, um medial e um terceiro denominado de pterigoideo.

Entre as espécies de corujas, foram identificadas variações morfológicas que são comuns a todas elas. Uma dessas particularidades, é um conspícuo processo medial que parte da face medial do capítulo esquelético do processo ótico e finaliza se articulando (por sua extremidade final) com o recesso timpânico rostral (Rec. tym. rostr.) na base do crânio. Esse processo parece proporcionar apoio medial aos movimentos de deslocamento ântero-posterior do quadrado, ajudando a manter a mandíbula em sua posição correta. Isso é importante para coordenar a estabilidade da mandíbula durante a protração, o que permite uma maior abertura do bico ao engolir presas maiores. No entanto, essa observação é especulativa e precisa de estudos adicionais de biomecânica e anatomia funcional para confirmar sua função. Devido à sua anatomia, é possível que funcione como uma espécie de barra estabilizadora.

Outra feição óssea observada comum às quatro espécies é a presença de uma fossa medial no processo orbital. Tal acidente ósseo é composto por uma fossa que recebe a inserção do músculo protrator pterigoideo do quadrado. Essa fossa tem uma superfície côncava e lisa, marcada por implantações carnosas do supracitado músculo, o qual é responsável pela protração e retração mandibular. A borda dessa fossa marca a finalização de seus limites através de implantações levemente tendinosas, capazes de criar uma cicatriz semi-lunar a qual restringe o fim da área de inserção deste músculo. A origem do músculo protrator pterigoideo se dá ao nível da porção posterior do pterigoide.

Uma outra característica conspícua dessas quatro espécies é a posição do forame pneumático que está fora da fossa medial do processo orbital do quadrado, mantendo-se caracteristicamente isolado, variando apenas em forma e diâmetro. Convém salientar que, a função do forame pneumático, é conferir leveza à estrutura do osso quadrado, uma tendência à pneumatização óssea comum nas aves, como forma adaptativa para o voo. Uma outra observação a ser considerada é que os quadrados com mais área óssea (maiores) possuem o forame pneumático com grande diâmetro, o que explicaria em *A. cunicularia* ter o mesmo consideravelmente diminuto, já que o seu quadrado é o menor e mais delicado das espécies aqui comparadas, ou seja, sua menor área óssea quadrática necessitaria de uma menor pneumatização, expressa em um forame pneumático bem menor que das demais espécies.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados dessa descrição se pode concluir que:

- Em todas as espécies avaliadas neste estudo, foram identificados três processos (ótico, orbital e mandibular) os quais se originam a partir do corpo do quadrado;
- As feições diagnósticas descritas nesse resumo entre as quatro espécies demonstram diferenças na forma entre os quadrados;
- Tais diferenças podem ser corroboradas através de análise morfométrica geométrica, técnica aqui não abrangida.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMEL, J. J.; KING, A. S.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; VANDEN, B. J. C. Handbook of avian anatomy: Nomina anatomica avium. **Nuttall Cambridge: Ornithological Club**, 1993.

BOCK, W. J. Kinetics of the avian skull. **Journal of Morphology**, v. 114, n. 1, p. 1–41, 1964.

BURTON, J. A. Owls of the World : Their Evolution, Structure, and Ecology. [s.l.] **New York**, 1973.

LIVEZEY, B. C.; ZUSI, R. L. Higher-order phylogenetics of modern aves based on comparative anatomy. **Netherlands Journal of Zoology**. Leiden: v. 51, n. 2, p. 179 - 205, 2007.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; BRAGA, A. C. R.; GRANZINOLLI, M. A. M. The Owls of Brazil. In: ENRIQUEZ, P. L. (Ed.). Neotropical Owls. Cham: **Springer International Publishing**, p. 97–158, 2017.

MIKKOLA, H. Owls of the World: A Photographic Guide. [s.l.] **A&C Black**, 2013.

NIJMAN, V.; ALIABADIAN, M. DNA Barcoding as a Tool for Elucidating Species Delineation in Wide-ranging Species as Illustrated by Owls (Tytonidae and Strigidae). **Zoological Science**, v. 30, n. 11, p. 1005–1009, nov. 2013.

OLSON, S. L. Development and uses of avian skeleton collections. **Bulletin of the British Ornithologists Club**. v. 123A, p. 26-4, 2003.

PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 94–105, 1 jun. 2021.

SAMEJIMA, M.; OTSUKA, J. I. Observations on the quadrate of birds. **Japanese Journal of Ornithology**, v. 35, n. 4, p. 129-144, Jun 1987.

SICK, Helmut. Ornitologia Brasileira. 2. ed. p. 194 **Rio de Janeiro: Nova Fronteira**, 1997.

SILVA, L. C. S. DA *et al.* Comparative morphometrics of the quadrate bone of birds of the orders Apodiformes, Passeriformes, Strigiformes, Columbiformes and Nyctibiiformes. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 8, n. 2, p. 015– 025, 2021.

SILVEIRA, M.J.; TEIXEIRA, G.M.; OLIVEIRA, E.F. Análise de processos alternativos na preparação de esqueletos para uso didático. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Universidade Estadual de Maringá, v. 30, n. 4, p. 465-472, 2008.

WEICK, F.; BECKING, J.-H. Owls: A Guide to the Owls of the World. First Edition. ed. **New Haven: Yale University Press**, 1999.