

## OSSO QUADRADO EM AVES: MORFOMETRIA COMPARATIVA ENTRE ESPÉCIES

LUCAS, Nelson Dias.<sup>1</sup>  
CORDEIRO, Franciny Caroline.<sup>2</sup>  
OLIVEIRA, Gabriela Follador Silva.<sup>3</sup>  
SILVA, Luana Célia Stunitz da.<sup>4</sup>

### RESUMO

O Brasil abriga boa parte das aves de todo o mundo e conhecer os aspectos anatômicos que envolve essa Classe animal é de grande valia para a identificação das espécies. Devido à importância na cinética dos movimentos cranianos das aves foi escolhido para esse trabalho o osso quadrado para estudos anatômicos descritivos. Para tal foi removido os ossos quadrados de 12 animais a partir de oito espécies diferentes de aves, dentre machos, fêmeas e sexo indeterminado, que morreram por causas naturais e foram doados ao Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Paraná (UFPR)- Setor Palotina. Procedeu-se com a mensuração das distâncias entre os três processos presentes nesses ossos e as particularidades das espécies foram analisadas. Assim com os dados aferidos tem-se, mesmo que de forma inicial, uma contribuição para anatomia do osso quadrado das espécies e base para estudos de anatomia comparada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anatomia Veterinária, Morfometria, Osteologia, Aves Selvagens.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma das mais diversas e ricas avifaunas do mundo, com o número de espécies estimado em mais de 1.690 (IUCN, 2004; NATURESERVE, 2004; CBRO, 2003). Para se ter uma ideia do impacto das coleções ornitológicas brasileiras nos cenários nacional e internacional, foram descritas apenas nos últimos dez anos, com base direta ou indiretamente em seus acervos, 18 novas espécies de aves (SILVEIRA & OLMOS, 2007). Com essa grande diversidade morfológica tem-se uma excelente e preciosa fonte de caracteres utilizada para a construção de árvores filogenéticas. E nesse contexto sabe-se que o crânio das aves poderia ser uma fonte ainda mais segura na análise cladística se novos caracteres e evidências anatômicas de homologies fossem descritos e documentados (LIVEZEY & ZUSI, 2001).

Formando o crânio das aves tem-se o osso quadrado o qual é o centro de todos movimentos cranianos justamente por ser altamente móvel e de suma importância na articulação entre a cavidade craniana e a mandíbula, devido à inexistência de uma articulação temporo-mandibular, presente em mamíferos, por exemplo (GETTY et al. 1986; BUHLER, 1981; BOCK, 1964). Esse osso quadrado segundo Getty et al. (1986) é muito complexo em todas as aves, pois serve não apenas na suspensão

---

<sup>1</sup>Discente de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina. E-mail: nelsondialucas@gmail.com

<sup>2</sup>Discente de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina. E-mail: fran.fcc2@hotmail.com

<sup>3</sup>Discente de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina. E-mail: gabi.follador@hotmail.com

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Biociências da Universidade Federal do Paraná-Setor Palotina. E-mail: luanastunitz@ufpr.br

da mandíbula, mas também na formação do osso pivotal, que vai auxiliar no mecanismo cinético da mandíbula. Classicamente possui um formato triangular e se articula com os ossos pterigoide, mandibular e o arco jugal (BAUMEL, 1993; GETTY et al., 1986).

Deste modo, a partir da importância do osso quadrado para as aves este estudo teve por objetivo descrever detalhadamente o osso quadrado em oito diferentes espécies aviárias. Identificando os seus respectivos acidentes ósseos a fim de contribuir tanto para o acervo literário das espécies, bem como também para a anatomia comparada. Auxiliando assim diversos profissionais no conhecimento e identificação das particularidades anatômicas para, por exemplo, a realização de procedimentos radiográficos, clínicos e/ou cirúrgicos veterinários.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O osso quadrado localiza no crânio das aves, por exemplo, e é o eixo gerador de todos os movimentos cinéticos cranianos (PASCOTTO, 2006; MILLER, 2002; FISHER, 1955). Apresenta uma parte central, denominada corpo do quadrado (*Corpus quadrati*), de onde se projeta três processos: o processo ótico (*Processus oticus*), o processo mandibular (*Processus mandibularis*) e o processo orbital (*Processus orbitalis*) (MARCELIANO et al., 2007; BAUMEL, 1993). O processo ótico encontra-se bem desenvolvido, estendendo-se obliquamente em direção ao meato acústico externo e medialmente em direção ao processo suprameático. Observa-se ainda neste processo dois capítulos: esquamosal (*Capitulum squamosum*) o qual se articula medialmente em relação à base do processo suprameático; ótico (*Capitulum oticum*) o qual se articula com a parede dorsal da cavidade timpânica e é mais desenvolvido do que o capítulo esquamosal. Entre estes capítulos destaca-se um pequeno sulco. Segundo POSSO & DONATELLI (2001) ao analisarem aves da Família Cucunidae o processo mandibular localizava-se na porção ventral do corpo do osso quadrado, articulando-se com os ossos mandíbula e pterigoide. E apresentava quatro côndilos: lateral, medial, caudal e pterigóideo (*Condylus lateralis, medialis, caudalis e pterygoideus*). Os côndilos lateral e medial apresentavam praticamente o mesmo desenvolvimento, porém, o côndilo medial afilava-se ventralmente, enquanto o lateral era arredondado. Em um estudo com aves Caprimulgiformes (COSTA & DONATELLI, 2009) constataram que tais possuíam um processo orbital vestigial, mas que mesmo assim rostromedialmente observa-se o côndilo pterigóide com uma superfície de articulação achatada dorsoventralmente ao osso pterigóide, por meio da face articular quadrática.

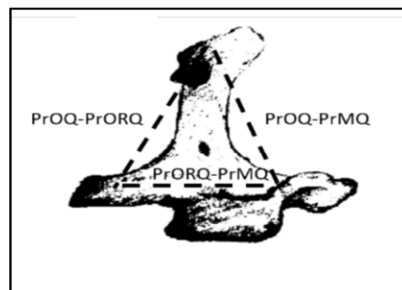
### 3. METODOLOGIA

Foram utilizadas 12 indivíduos de oito espécies distintas de aves, tanto domésticas quanto selvagens, que vieram à óbito por causas naturais e foram doados ao Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, pelo Hospital Veterinário da mesma instituição. Os animais e suas respectivas espécies analisadas foram: um espécime de *Chaetura meridionalis* (Andorinhão-do-temporal); dois espécimes de *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi); um espécime de *Serinus canaria* (Canário-belga); um espécime de *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira); um espécime de *Megascops choliba* (corujinha-do-mato); um espécime de *Columbina talpacoti* (Rolinha-roxa); dois espécimes de *Tyrannus savana* (Tesourinha); três espécimes de *Nyctibius griseus* (Urutau-comum).

As aves foram previamente congeladas para posterior dissecação sem nenhuma fixação do material. Após, então seu descongelamento, foi efetuado a retirada da pele e penas na região da cabeça de cada animal utilizando materiais básicos de dissecação, tais como tesouras, pinças e bisturis, bem como também equipamentos de proteção individual (luvas, jaleco, máscaras). Procedeu-se em seguida com a retirada de tecidos orgânicos da cabeça, desarticulação na região atlanto-occipital em todos os animais e maceração térmica por curto período de tempo. Com posterior submersão das peças em solução de peróxido de hidrogênio 10% por cerca de 10 minutos e secagem do material ao Sol. Para finalização do processo foi realizada a retirada dos ossos quadrados dos dois antímero de cada ave analisada por meio de pinças e tesouras delicadas e pequenas.

A partir dos ossos quadrados coletados procedeu-se com algumas mensurações utilizando um paquímetro digital (Starret®) de precisão 0,01 mm. Tendo como base de referência as descrições presentes na *Nomina anatomica avium* editado pelo International Committee on Avian Anatomical Nomenclature (BAUMEL, 1993). As medidas realizadas foram: comprimento entre o processo mandibular do quadrado (PrMq) ao processo ótico do osso quadrado (PrOq); comprimento entre o processo mandibular do osso quadrado (PrMq) ao processo orbital do osso quadrado (PrORq); comprimento entre o processo ótico do osso quadrado (PrOq) ao processo orbital do osso quadrado (PrORq) (Figura 1).

Figura 1 – Vista medial do osso quadrado esquematizando as mensurações realizadas entre Processo Ótico do quadrado e Processo Mandibular do quadrado (PrOq-PrMq); Processo Orbital do quadrado e Processo Mandibular do quadrado (PrORQ-PrMQ); Processo Ótico do quadrado e Processo Orbital do quadrado(PrOq-PrORq).

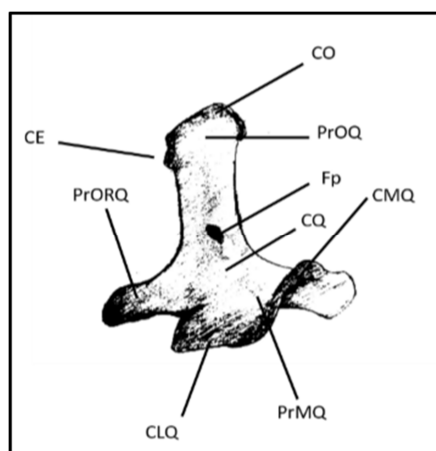


Fonte: Desenho elaborado por Heloisa Fontana Rocha.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A partir dos ossos quadrados estudados e tomando como base a *Nomina Anatomica Avium* (BAUMEL, 1993) identificou-se diversos acidentes ósseos, tais como cêndilos, processos, capítulo e forame pneumático, os quais estão representados de forma esquematizada na Figura 2. Ademais todos os valores encontrados a partir das mensurações nos animais ora analisados constam na Tabelas 1.

Figura 2 – A. Vista medial do osso quadrado direito de *Athene cunicularia* podendo-se evidenciar o processo orbital do osso quadrado (PrORQ), processo mandibular do osso quadrado (PrMQ), cêndilo lateral do osso quadrado (CLQ), cêndilo medial do osso quadrado (CMQ), processo ótico do osso quadrado (PrOQ), capítulo esquamosal (CE), capítulo ótico (CaO), forame pneumático (Fp) e corpúsculo do osso quadrado (CQ).



Fonte: Desenho elaborado por Heloisa Fontana Rocha.

Tabela 1 – Identificação de cada uma das espécie aviárias, sexo e medidas em milímetros (mm) das distâncias aferidas relativas ao osso quadrado no presente trabalho. (PrOq-PrMq) Distância entre o processo ótico do osso quadrado ao processo mandibular do osso quadrado; (PrORQ-PrMQ) distância entre o processo orbital do osso quadrado ao processo mandibular do osso quadrado; (PrOq-PrORq) distância entre o processo Ótico do osso quadrado ao processo orbital do osso quadrado.

Nº	Espécie	Nome-vulgar	SEXO	PrMq-PrORq	PrMq-PrOq	PrOq-PrORq
01	<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal	M	2,78	3,54	4,37
02	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-ti-vi	M	4,38	4,78	4,66
03	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-ti-vi	-	4,23	3,55	4,37
04	<i>Serinus canaria</i>	Canário-belga	M	2,35	3,81	4,3
05	<i>Athene cucularia</i>	Coruja-buraqueira	-	5,36	11	10,7
06	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	-	4,82	5,43	5,93
07	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	F	2,54	5,14	4,01
08	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	M	2,77	2,43	3,24
09	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	M	2,65	2,55	3,11
10	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau-comum	M	5,06	8,77	5,71
11	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau-comum	M	5,13	8,08	7,48
12	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau-comum	M	5,10	8,28	6,33

Fonte: Arquivo pessoal.

No espécime de andorinhão (*Chaetura meridionalis*) analisado não foi possível a identificação do forame pneumático e a partir da técnica aplicada a seus ossos quadrados, ambos ficaram muito porosos, perdendo a definição de algumas de suas estruturas ósseas, tais como o processo mandibular e os côndilos óticos no antímero esquerdo. Contudo pôde-se identificar que o côndilo do processo orbital do osso quadrado nessa espécie é mais projetado que as demais ora estudadas (Figura 3A).

Para o canário belga (*Serinus conaria*) observou-se que tanto o processo orbital quanto o sulco entre os côndilos do processo ótico estavam bem desenvolvido. Foi notado também que os côndilos do processo ótico eram perpendiculares em relação ao corpúsculo do osso quadrado, destoando de todas as demais espécies aqui analisadas (Figura 3B).

Os dois animais da espécie *Pitangus sulphuratus* possuíam forames pneumáticos discretos e estreitos e os côndilos do osso quadrado estavam bem determinados, com seus processos orbitais mais projetados quando comparado, por exemplo, à mesma estrutura observada no espécime de Corujinha-do-mato (Figura 3C e 3D). Além disso seus côndilos do processo ótico eram pouco desenvolvidos comparando novamente à Corujinha-do-mato (Figura 3C). Salienta-se ainda que para os bem-te-vis a margem entre os processos ótico e mandibular apresentava-se mais côncava do que o padrão.

Na espécie *Athene cunicularia* a distância entre os processos ótico e orbital do osso quadrado (PrOq-PrORq) apresentava-se maior do que a Corujinha-do-mato analisada (Figura 3E). Já os côndilos da Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) eram mais proeminentes quando comparados à *Athene cunicularia* (Figura 3C). E forame pneumático observado para estas duas espécies possuía volume maior e de formato arredondado em *Athene cunicularia*.

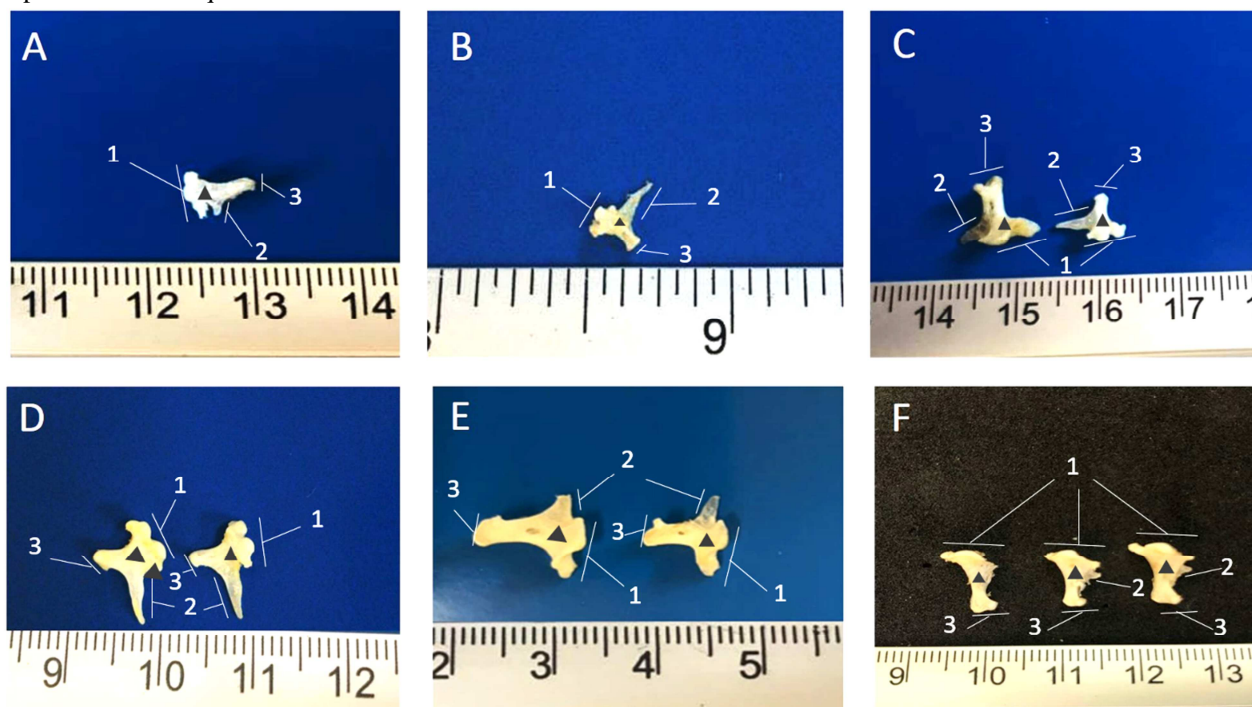
Nos ossos quadrados do indivíduo de *Megascops choliba* estudado identificou-se os três processos bem desenvolvidos e robustos, bem como uma maior massa óssea e mais acidentes ósseos dentre todas as espécies avaliadas. Fazendo-se uma comparação à Coruja-buraqueira é notório a existência de um forame pneumático mais estreito e um processo orbital mais projetado (Figura 3E).

Para *Columbina talpacoti* (Rolinha-roxa) percebeu-se que havia uma maior projeção do processo orbital do osso quadrado. Cabe aqui destacar que com o método ora utilizado ocorreu quebra parcial do processo orbital do osso quadrado direito de *Columbina talpacoti* (Rolinha-roxa), sendo então analisado o osso esquerdo para as já descritas mensurações.

Como haviam dois indivíduos da espécie *Tyrannus savana* pôde-se realizar uma comparação dos respectivos ossos quadrados. E desta maneira verificou-se que tendo em vista o animal de número 08 (Tabela 1) apresentar um tamanho corporal maior do que o número 09 (Tabela 1) possuía também seus ossos quadrados de forma geral maiores. Como característica distinta das demais espécies ora analisadas o côndilo caudal em *Tyrannus savana* encontrava-se mais proeminente.

Nos ossos quadrados do urutau-comum (*Nyctibius griseus*) nº10 (Tabela 1) com a técnica usada houve perda de suas definições, tendo em vista que o mesmo ainda não apresentava sinostose, o que indicava que era uma ave jovem (Figura 3F). Porém mesmo sendo o espécime de menor tamanho dentre todas as aves, seus ossos quadrados apresentaram um maior comprimento entre o processo mandibular e processo óptico (PrOq-PrMq) e um processo mandibular maior do que os demais da mesma espécie aviária. Ademais houve perda do processo orbital direito e do côndilo caudal do processo mandibular esquerdo. Para o animal analisado de nº 11 (Tabela 1) seu processo orbital encontrava-se mais proeminente, a distância entre o processo orbital e mandibular eram maiores e o côndilo caudal do processo mandibular estava mais definido quando comparava-se ao espécime nº12 (Tabela 1) pertencente à mesma espécie (Figura 3F). A presença de um forame pneumático nítido e um corpúsculo do osso quadrado definido foram apenas possíveis em um animal da espécie *Tyrannus savana* (nº12).

Figura 3 - A. Vista medial do osso quadrado esquerdo de *Chaetura meridionalis*. B. Vista medial do osso quadrado direito de *Serinus canaria*. C. Vista medial do osso quadrado direito de *Megascops choliba* à esquerda e osso quadrado de *Pitangus sulphuratus* à direita. D. Vista medial do osso quadrado de *Pitangus sulphuratus*. E. Vista medial do osso quadrado de *Athene cunicularia* à esquerda e de *Megascops choliba* à direita; F. Vista medial do osso quadrado de três espécimes de *Nyctibius griseus*. Observa-se em (1) processo Mandibular, (2) processo Orbital, (3) processo ótico e (▲) Corpúsculo do osso quadrado.



Fonte: Arquivo pessoal.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo dos ossos quadrados, em oito diferentes espécies aviárias, houve a obtenção de conhecimentos osteológicos descritivos e ampliação das informações anatômicas das espécies analisadas. Assim como percebeu-se que a morfologia dos mesmos se diferiram, confirmando a descrição do osso quadrado como chave para identificações de espécies. A carência de pesquisas na área inviabilizou uma discussão aprofundada, gerando assim a necessidade da continuidade da investigação, com mais exemplares da mesma espécie, para gerar maiores bases de comparação no intuito de se estabelecer um padrão anatômico.

## REFERÊNCIAS

BAUMEL, J. J. **Nomina Anatomica Avium**. Nuttall Ornithological Club, Cambridge, 1993.

BOCK 1964 BOCK, W. J. **Kinetics Of The Avian Skull**. Journal Of Morphology, 114: 1-42. (1964).

BUHLER 1981 BULHER, P.L. **Functional Anatomy Of The Avian Jaw Apparatus**. In: A.S.E.King E J.Meல்லanedes. **Form And Function In Birds**. P. 439-465. (1981).

CALDAS, S. S. **Estudo morfológico descritivo das estruturas relacionadas à cinética craniana do Ramphastos toco**. Monografia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 14p., 2014.

COSTA, T.V.V.; DONATELLI, R.J. **Osteologia craniana de Nyctibiidae (Aves, Caprimulgiformes)**. Papéis avulsos de Zoologia, vol. 49, n. 21, p. 257-275, 2009.

CBRO, 2003 CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2003. **Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, São Paulo**. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>> (acessado em novembro de 2004).

FISHER, 1955 FISHER, H. I, **Some Aspects Of The Kinetics In The Jaws Of Birds**. The Wilson Bulletin.67, 175-188. 1955

GETTY, R.; S. SISSON; J.D. GROSSMAN. **Anatomia dos animais domésticos**. Vol. 2. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

IUCN, 2004 IUCN. 2004. **2004 IUCN red list of threatened species**. IUCN **Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido**. Disponível em <<http://www.redlist.org>> (acessado em dezembro de 2004).

MARCELIANO, M.L.V.; DONATELLI, R. J.; POSSO, S. R. **Osteologia craniana de *Geotrygon montana* (Linnaeus, 1758) (Columbiformes: Columbidae) comparada com os Columbiformes do Novo Mundo**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais. Vol. 2, n 3, p.21-31, 2007.

MARINI, M.M.; GARCIA, F.I. **Conservação de aves no Brasil**. Megadiversidade, vol.1, n. 1 Julho, 2005.

MILLER, 2002 MILLER, S. S. B. A. **Dynamical Models Of Cranial Kinesis**. Tese (Mestrado Em Matemática) - Graduate Faculty Of Texas Tech University, Maio, 2002.

NATURESERVE, 2004 NatureServe. 2004. **InfoNatura: birds, mammals, and amphibians of Latin American (Web application)**. Versão 3.2. Arlington, Virginia. Disponível em <<http://www.natureserve.org/infonatura>> (acessado em dezembro de 2004).

PREVIATTO, D. M. **Osteologia craniana da família Anhimidae (Aves: Anseriformes)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu– Botucatu, 2012.





PASCOTTO, M. C. et al. **Osteologia craniana de Coraciiformes (Aves)**. Rev. Bras.Zool. vol.23 no.3, Curitiba, 2006

POSSO, S. R.; DONATELLI, R. J. **Cranial osteology and systematics implications in Crotophaginae (Aves, Cuculidae)**. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, vol. 39, n 4, p. 247-256, 2001.

SILVEIRA, L. F. e F. Olmos (2007) **Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta por descobrir**. Revista Brasileira de Ornitologia 15: 173-180.

STRAUBE, F.C.; FIGUEIREDO, L. F. A. **Coleções de aves brasileiras: breve histórico, diagnóstico atual e perspectivas para o futuro**. Revista Brasileira de Ornitologia, vol. 15, n 2, p. 315-324, junho, 2007.

LIVEZEY, B.C.; ZUSI, R.L. **Higher-order phylogenetics of modern Aves based on comparative anatomy**. Netherlands Journal of Zoology, 51 (2): 179-205. (2001).