

**Osteologia e miologia cranianas de *Eurypyga helias* (Pallas, 1781)
(Gruiformes: Eurypygidae) comparada com outros Gruiformes**
Cranial osteology and myology of *Eurypyga helias* (Pallas, 1781) (Gruiformes:
Eurypygidae) compared with other Gruiformes

Maria Luiza Videira Marceliano^I
Reginaldo José Donatelli^{II}
Sérgio Roberto Posso^{III}

Resumo: O estudo da osteologia e da miologia do pavãozinho-do-pará pode dar uma idéia da possível relação entre os Eurypygidae e os demais Gruiformes. A análise foi realizada com base em 66 espécimes de aves pertencentes às famílias Aramidae (*Aramus guarauna*), Psophiidae (*Psophia crepitans*, *Psophia leucoptera*, *Psophia viridis*, *Psophia viridis obscura*), Rallidae (*Laterallus exilis*, *Gallinula martinica*), Heliornithidae (*Heliornis fulica*) e Eurypygidae (*Eurypyga helias*). As descrições osteológicas e miológicas detalhadas da espécie *Eurypyga helias* foram utilizadas como referencial para as comparações das diversas estruturas anatômicas com as espécies acima mencionadas. Quanto às estruturas osteológicas cranianas, os resultados mostraram que foi possível relacionar Eurypygidae aos demais grupos de Gruiformes, por meio das seguintes características comuns: palato esquizognato, ausência da sutura frontonasal, ausência do septo nasal, e *pars symphysialis mandibulae* com cerca de 1/5 do comprimento total do crânio. As características da osteologia craniana exclusivas de *E. helias* são: porção rostral do rostró paraesfenóide reduzida; processo descendente do lacrimal trifurcado; osso ectetmóide vestigial; processo paraoccipital mais desenvolvido; ausência da fossa subcondilar; processo maxilopalatino bem desenvolvido e em forma de ampola; processo dorsal do pterigóide bem desenvolvido; e o *capitulum oticum* duas vezes mais desenvolvido que o *capitulum squamosum*. *E. helias* compartilha com *A. guarauna* (Aramidae) a forma semelhante da mandíbula e do processo maxilopalatino, processos maxilar e frontal do nasal não fundidos entre si e rostroparaesfenóide relativamente curto. Quanto à musculatura que movimenta as maxilas, constatou-se uma relativa similaridade entre *E. helias* e *G. martinica* (Rallidae). De uma forma geral, a complexidade da musculatura craniana de *E. helias* em termos estruturais é intermediária entre *P. viridis* (mais complexa) e *G. martinica* (menos complexa). Os dados apresentados tornaram possível aproximar Eurypygidae e Aramidae, com base nas semelhanças observadas, embora não se possa afirmar neste trabalho se tais semelhanças refletem parentesco (sinapomorfias) entre estes dois grupos. Em suma, torna-se necessário uma investigação morfológica mais acurada, bem como estudos sistemáticos complementares da ordem Gruiformes para que seja possível inferir com mais segurança qualquer relacionamento entre os grupos que a compõem.

Palavras-chave: Gruiformes. Eurypygidae. *Eurypyga helias*. Anatomia. Osteologia craniana. Musculatura maxilar.

^I Museu Paraense Emílio Goeldi. Coordenação de Zoologia/Ornitologia. Belém, Pará, Brasil (mlvideira@museu-goeldi.br).

^{II} Universidade Estadual Paulista. Campus de Bauru. Faculdade de Ciências. Departamento de Ciências Biológicas. Laboratório de Vertebrados. Bauru, São Paulo, Brasil (rjdonat@yahoo.com.br).

^{III} Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. CPTL/DCN. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil (srposso@hotmail.com).



Abstract: The study of the jaw apparatus of the sunbittern *Eurypyga helias* may provide us with some information about the relationship among the Eurypygidae and other Gruiformes. This study was based on the analysis of 66 skulls from the Aramididae (*Aramus guarauna*), the Psophiidae (*Psophia crepitans*, *P. leucoptera*, *P. viridis*, *P. v. obscura*), the Rallidae (*Laterallus exilis*, *Gallinula martinica*), the Heliornithidae (*Heliornis fulica*) and the Eurypygidae (*Eurypyga helias*). The detailed descriptions of the jaw apparatus from *Eurypyga helias* were used as a referencial for comparison among the several anatomical structures observed in other species. The results on cranial osteology showed four common characteristics among Eurypygidae and those Gruiformes: schizognathous palate, *septum nasale* absent, absence of a nasofrontal suture, and *pars symphyliasis* with 20% of the total length of the mandible. Data on cranial osteology exclusive to *E. helias* are: rostral part of the paraesfenoid rostron reduced; lacrimal process with three branches; ecthetmoid bone vestigial; paraoccipital process well developed; absence of subcondilar fossae; maxillopalatin process forms a well developed vesicle; dorsal process of the pterigoid bone developed; and *capitulum oticum* twice the size of the *capitulum squamosum*. *E. helias* shares with *A. guarauna* (Aramididae) the same form of the maxillopalatin and mandibule processes; the maxilar and frontal processes of the nasal bone are unfused and a short paraesfenoid rostrum. Data from the jaw musculature showed a relative similiarity between *E. helias* and *G. martinica* (Rallidae). In general the complexity of the jaw musculature of *E. helias* stands on an intermediate condition between *P. viridis* (most complex) and *G. martinica* (less complex). According to all analysed data we conclude that it is not possible to establish any relationship among the Eurypygidae and other Gruiformes. It is suggested that a complete morphological investigation must be developed within the Gruiformes including a complementary systematics analysis of this group.

Keywords: Gruiformes. Eurypygidae. *Eurypyga helias*. Anatomy. Osteology. Jaw apparatus.



INTRODUÇÃO

Eurypyga helias (pavãozinho-do-pará) pertence à família Eurypygidae com distribuição neotropical (SICK, 1997). Superficialmente pode lembrar uma garça, mas a distição é facilitada pela cauda longa e pernas curtas (SCHAUENSEE, 1982). Habita florestas tropicais e vive à beira de rios e igarapés. Há poucos trabalhos sobre a alimentação da espécie, mas são os insetos o item preferido de sua dieta, além de pequenos vertebrados (MOOJEM *et al.*, 1941). O trabalho mais completo encontrado sobre a sua biologia reprodutiva é de Thomas e Strahl (1990).

As relações entre Eurypygidae e os demais Gruiformes foram muito estudadas, seja em termos morfológicos, em relação à proteína da clara de ovo, ou, ainda, pela técnica da hibridização do DNA. Tais estudos e as possíveis relações entre esta família e as demais da Ordem estão descritos e resumidos em Sibley e Ahlquist (1990).

Os trabalhos mais relevantes sobre a sistemática dos Gruiformes e as relações entre as famílias foram realizados por Peters (1934), Verheyen (1957), Hendrickson (1969) e Livezey (1998). Hendrickson (1969) foi o primeiro a relacionar os Eurypygidae diretamente a outros grupos de Gruiformes (Heliornithidae, Rallidae e Psophidae) formando um grupo monofilético. Livezey (1998) incluiu *Eurypyga* dentro de uma superordem Eurypygoidea, juntamente com *Rhynochetos*, *Aptornis* e *Messelornis*, sendo estes dois últimos gêneros extintos. Sibley e Ahlquist (1990) e Livezey (1998) afirmam que os Gruiformes, como um todo, formam um grupo monofilético, mas com alguns subgrupos divergentes entre si. Assim, as relações entre os táxons que compõem os Gruiformes ainda não estão esclarecidas.

Desta forma, além de procurar aprofundar os conhecimentos anatômicos cranianos dos Gruiformes, estudou-se a osteologia craniana e a musculatura que movimenta as maxilas desta espécie

comparada com representantes das famílias desta ordem a fim de tentar estabelecer qualquer relação entre *E. helias* e outros Gruiformes.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com base em 66 espécimens de aves pertencentes às famílias Aramidae, Psophiidae, Rallidae, Heliornithidae e Eurypygidae. Em 60 espécimes estudou-se a osteologia craniana [O] e em seis exemplares a miologia craniana [M] (fixados em formol 4% v/v e preservados em etanol 70%v/v).

Todo o material faz parte da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil (MPEG): Aramidae - *Aramus guarauna* (Linné 1766) - MPEG: 478, 499, 500, 501, 502, 3556 [O]; Psophiidae - *Psophia crepitans* (Linné 1758) - MPEG: 637, 1102, 3153, 1354 [O]; *Psophia leucoptera* Spix 1825 - MPEG: 1392, 1510, 1962 [O]; *Psophia viridis* Spix 1825 - MPEG: 274, 964, 1294, 1522, 1961 [O]; *Psophia viridis obscura* (Pelzeln 1857) - MPEG: 313, 328, 356, 570, 588, 609, 615, 623, 626, 627, 628, 1051, 1393 [O]; *Psophia viridis* Spix 1825 - MPEG: A-7466 [M]; Rallidae - *Laterallus exilis* (Temminck 1831) - MPEG: 3301 [O]; *Laterallus exilis* (Temminck 1831) - MPEG: A - 61, A - 62 [M]; *Gallinula martinica* (Linné 1766) - MPEG: 319, 836, 926, 1079, 1436, 1437, 1517, 1518, 2163 [O]; *Gallinula martinica* (Linné 1766) - MPEG: A - 58 [M]; Heliornithidae - *Heliornis fulica* (Boddaert 1783) - MPEG: 658 [O]; *Heliornis fulica* (Boddaert 1783) - MPEG: A - 7243 [M]; Eurypygidae - *Eurypyga helias* (Pallas 1781) - MPEG: 35, 324, 360, 371, 672, 740, 757, 968, 1055, 1056, 1301, 1423, 1645, 1646, 1664, 1935, 1948, 2889 [O]; *Eurypyga helias* (Pallas 1781) - MPEG: A - 6114 [M].

A osteologia craniana e da mandíbula, assim como a musculatura que movimenta as maxilas, foram estudadas comparativamente, descritas e desenhadas com auxílio de um estereomicroscópio ZEISS SV11 (ocular 10x e objetivas variando entre 0,6 - 6,6x).



As descrições osteológicas e miológicas detalhadas da espécie *Eurypyga helias* foram utilizadas como referencial para as comparações das diversas estruturas anatômicas com as espécies acima mencionadas.

A nomenclatura para a descrição da osteologia e das demais estruturas associadas segue a *Nomina Anatomica Avium* (BAUMEL *et al.*, 1993). Para a descrição da musculatura relacionada ao movimento das maxilas utilizou-se a terminologia proposta por Richards e Bock (1973). Em casos onde não foi possível utilizar esses referenciais, foram utilizadas letras para evitar a criação desnecessária de nomes.

A numeração das aponeuroses segue aquela proposta por Höfling e Gasc (1984), isto é, as aponeuroses de origem foram designadas por algarismos arábicos, enquanto as de inserção por algarismos romanos.

A nomenclatura adotada para as espécies segue Howard e Moore (1998).

RESULTADOS

OSTEOLOGIA

Crânio

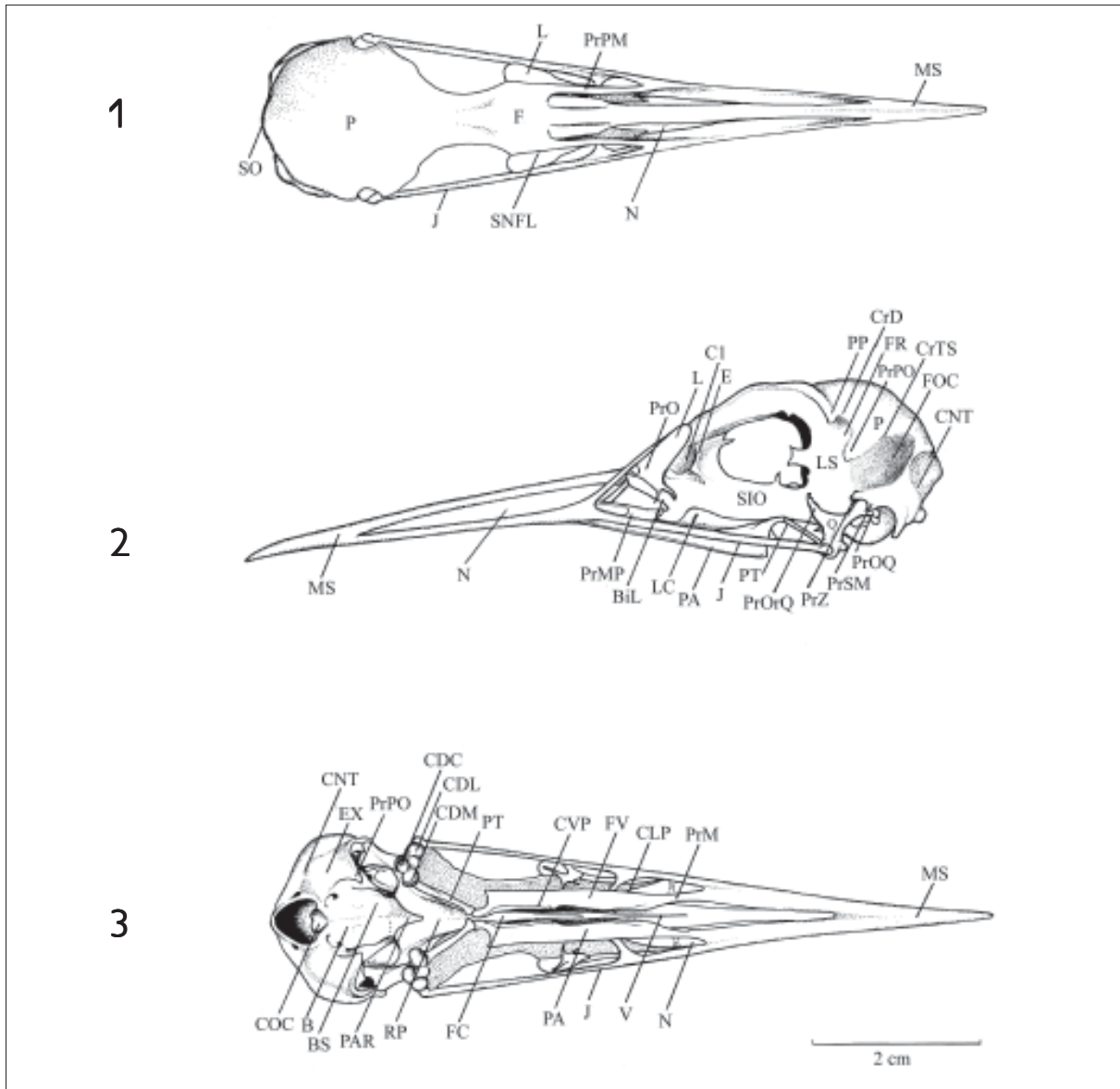
A maxila superior (MS: Figuras 1-3) de *Euryphyga helias* tem cerca de 60% do comprimento total do crânio. O processo maxilar do osso nasal (*proc. maxilaris os nasale*), em forma de uma barra lateral (PrMN: Figura 7), continua-se com a região do osso frontal sem qualquer sutura entre a região nasal e frontal. Este processo não se funde ao processo pré-maxilar (*proc. premaxillaris*) (PrPM: Figura 1) do osso nasal, observando-se uma fenda entre eles. As narinas (N: Figura 2) ocupam cerca de 70% do comprimento total da maxila superior, com abertura alongada e relativamente estreita e que pode ser caracterizada como do tipo esquizorrina. *E. helias* não apresenta septo nasal. O processo maxilopalatino

(*proc. maxilopalatinum*) (PrMP: Figuras 2 e 3) situa-se ventralmente ao lacrimal, medialmente à porção rostral da barra jugal, caudalmente ao maxilar e rostralmente ao palatino. Dorsalmente observa-se uma porção óssea que recobre todo este processo, sendo lateralmente incompleto. Tal processo constitui-se de uma parte central ou corpo em forma de ampola (a: Figura 7) característica e de prolongamentos (Pl: Figura 7) laterais e mediais. A ampola está dirigida rostradorsocaudalmente em relação à face rostral do palatino. Um dos ramos do braço lateral ou prolongamento lateral funde-se com a porção rostromedial da barra jugal, enquanto o prolongamento medial contata-se com o palatino rostradorsalmente.

A região do osso frontal (F: Figura 1) continua-se com a do osso nasal e funde-se também caudalmente com a região do osso parietal. Pode-se constatar que a caixa craniana, o teto craniano e a porção caudal da região do osso nasal formam um componente contínuo e fundido na ave adulta. O teto craniano, na região da órbita, é cerca de 2,5 vezes menor que a largura da caixa craniana. Nos limites das regiões frontal e parietal, lateralmente, constata-se um pequeno processo P (PP: Figura 2) pouco saliente, resultante da interrupção da borda lateral da órbita.

A região esquamosal encontra-se bem desenvolvida e apresenta duas fossas distintas; a fossa rostral (FR: Figura 2) situa-se rostralmente ao processo pós-orbital e funde-se com a região laterosfenóide. Trata-se de uma fossa com uma superfície plana sem apresentar qualquer depressão, embora seja o local de origem da parte profunda do *M. a. m. e. r. temporalis (amert)* (b: Figura 12). A fossa rostral (FR: Figura 2) é delimitada por uma crista dorsal (CrD: Figura 2), pelo processo pós-orbital (PrPO: Figura 2), mas não há limites com o laterosfenóide que se funde a ela. A fossa temporal caudal (FOC: Figura 2) é mais longa que larga, evidenciando a profundidade em que se origina a porção superficial do músculo supracitado. Em sua porção rostral, a fossa caudal





Figuras 1-3. (1) Vista dorsal do crânio de *Eurypyga helias*. (2) Vista lateral do crânio de *Eurypyga helias*. (3) Vista ventral do crânio de *Eurypyga helias*. **B** - região basioccipital; **BiL** - bifurcação do lacrimal; **BS** - região basisfenóide; **C1** - concavidade 1 do osso mesetmóide; **CNT** - crista *nuchalis transversa*; **CrD** - crista dorsal; **CrTS** - crista temporal superior; **COC** - côndilo occipital; **CDC** - côndilo caudal do quadrado; **CDL** - côndilo lateral do quadrado; **CDM** - côndilo medial do quadrado; **CLP** - crista palatina lateral; **CVP** - crista palatina ventral; **E** - osso ectetmóide; **EX** - região exoccipital; **F** - região frontal; **FC** - fossa *choanalis*; **FV** - fossa ventral; **FOC** - fossa temporal caudal; **FR** - fossa rostral; **J** - barra jugal; **L** - osso lacrimal; **LC** - lamela coanal; **LS** - laterosfenóide; **MS** - maxila superior; **N** - narina; **PA** - osso palatino; **PAR** - projeção da região paraesfenóide; **PrM** - processo maxilar do palatino; **PP** - processo P; **PrO** - processo orbital do lacrimal; **PrPM** - processo pré-maxilar; **PrSM** - processo suprêmeático; **PrZ** - processo zigomático; **PrOrQ** - processo orbital do quadrado; **PrOQ** - processo ótico do quadrado; **PrMP** - proc. maxilopalatino do maxilar; **PrPO** - processo pós-orbital; **PT** - pterigóide; **Q** - quadrado; **SIO** - septo interorbital; **RP** - rostro rostroesfenóide; **SO** - região supraoccipital; **SNFL** - sutura nasofrontolacrimal; **V** - vômer.



da região esquamosal apresenta-se alargada e vai se afinando à medida que se aprofunda caudalmente. As duas fossas caudais quase se unem na porção caudal do crânio (Figura 4), evidenciando o seu grande desenvolvimento. A fossa caudal é delimitada pela crista temporal superior (CrTS: Figuras 2 e 4) dorsalmente, pelo processo zigomático rostralmente e pela crista *nuchalis transversa* (CNT: Figuras 2 e 4) ventralmente.

O processo zigomático (PrZ: Figura 2) é curto e tem cerca de 2/5 da distância entre a sua origem na região esquamosal e a barra jugal. Não existe uma delimitação precisa em faces dorsal e ventral, apenas um estreitamento ósseo; ao contrário, há uma clara delimitação das faces lateral e medial, pois tal processo é achatado lateralmente. O processo suprêmeático é conspícuo e com forma triangular (PrSM: Figura 2).

A região parietal (P: Figuras 1 e 2) limita-se lateralmente com a região esquamosal através da crista temporal dorsal, processo pós-orbital e crista temporal superior.

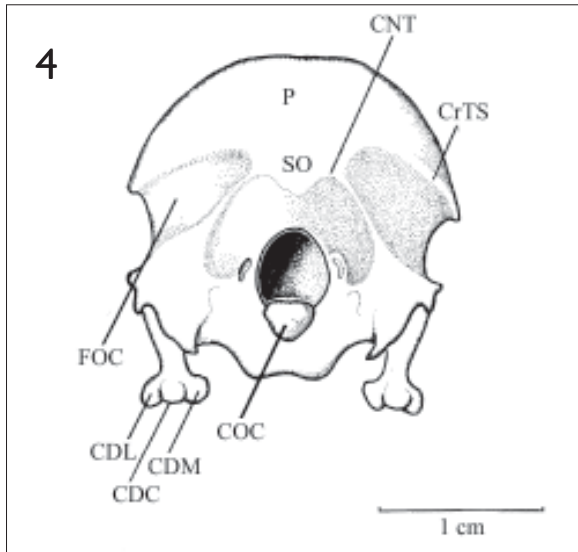


Figura 4. Vista caudal do crânio de *Eurypyga helias*. **COC** - côndilo occipital; **CDC** - côndilo caudal do quadrado; **CDL** - côndilo lateral do quadrado; **CDM** - côndilo medial do quadrado; **CNT** - crista *nuchalis*; **CrTS** - crista temporal superior; **FOC** - fossa temporal caudal; **P** - região parietal; **SO** - região supraoccipital.

Caudalmente limita-se com a região occipital por meio da região do osso supraoccipital.

A região occipital compreende os ossos supraoccipital, exoccipitais e basioccipitais fundidos. A porção dos ossos supraoccipitais (SO: Figuras 1 e 4) é pouco desenvolvida, isto é, a sua *proeminentia cerebellaris* é pouco saliente.

A região exoccipital (EX: Figura 3) limita-se com a região esquamosal por meio da crista *nuchalis transversa* (CNT: Figuras 2 e 4). Destaca-se o bem desenvolvido processo *paraoccipitalis* (PrPO: Figura 3) projetado rostralmente, bem como o forâmen do nervo *glossopharyngealis* rostralmente disposto, o *ostium canalis carotici* e o *ostium canalis ophthalmici externii*.

Da região basioccipital (B: Figura 3) destaca-se o côndilo occipital ímpar (COC: Figura 3), mas não há fossa subcondilar. Rostralmente, a região basiesfenóide (BS: Figura 3) funde-se à região paraesfenóide por meio da lâmina *parasphenoidalis*.

Na região paraesfenóide (*os parasphenoidale*) observa-se a projeção paraesfenóide (PAR: Figura 3) pontiaguda e proeminente que recobre a porção mediocaudal do rostrum paraesfenóide (*rostrum parasphenoidale*) (RP: Figura 3). A região paraesfenóide articula-se rostralmente com os ossos pterigóide, através do rostrum paraesfenóide na *facies articularis pterygoidea* e palatino na *facies articularis palatina*; dorsalmente esta região funde-se com o septo interorbital e o laterosfenóide. Há pouca articulação com o vômer, uma vez que uma pequena parte da extremidade rostral do rostrum paraesfenóide contata-se com o vômer.

O pterigóide (PT: Figuras 2 e 3) é curto e espesso; articulando-se medialmente com o palatino e rostromedialmente com o paraesfenóide. O processo dorsal do pterigóide (*proc. dorsalis*) é bem desenvolvido, enquanto *Pes Pterygoidei* não foi observado. O pterigóide articula-se com a face medial do osso quadrado, através do reduzido côndilo pterigóide (*condylus pterygoideus*) do osso quadrado na *facies articularis quadratica*.

O palatino (PA: Figuras 2 e 3) articula-se rostralmente à maxila superior por meio de dois processos maxilares dos palatinos (PrM: Figura 3) estreitos e forma uma zona flexória com o maxilar. Os palatinos são longos e estreitos, bem como as suas cristas associadas, crista lateral (CLP: Figura 3) e crista ventral palatina (CVP: Figura 3). Entre essas duas observa-se a fossa *ventralis* (FV: Figura 3) estreita e profunda somente na porção caudal da *Lamella caudolateralis palatina*. A fossa *choanalis* (FC: Figura 3) é estreita e delimitada pelas cristas ventrais palatinas (CVP: Figura 3), localizadas dorsalmente em relação à crista ventral palatina. O palatino articula-se com o pterigóide através da *face articularis pterygoidea* a qual se encontra bifurcada para receber o pterigóide. Nas cristas mediais do palatino, a *lamella choanalis* emite um prolongamento dorsomediorostral característico (LC: Figura 2), que se articula diretamente com o vômer por meio da *facies articularis vomeralis*, bem característico nesta espécie.

O vômer (V: Figura 3) apresenta-se como uma longa lâmina fina achatada lateralmente e prolonga-se rostralmente paralelamente à porção rostral da lamela caudolateral palatina.

A região laterosfenóide (LS: Figura 2) apresenta em sua face *cerebralis* lateroventralmente um tubérculo bem desenvolvido; ventralmente constata-se o desenvolvido forâmen *maxillomandibularis*. A região laterosfenóide encontra-se fundida rostradorsalmente com a região frontal e rostroventralmente com o septo interorbital. Grande parte de sua superfície é plana. Em sua face *cerebralis* lateralmente funde-se à região esquamosal por meio da fossa rostral e processo pós-orbital, assim como em sua *face temporalis* funde-se com a fossa temporal caudal.

O septo interorbital (SIO: Figura 2) apresenta uma depressão rostral característica; dorsalmente, observa-se o *sulcus n. olfactorii*. Há muita variação entre os espécimens estudados quanto aos *fonticuli interorbitalis* de tal forma que não se pode

estabelecer um padrão entre o número e a forma dos forâmens presentes no septo interorbital.

O lacrimal (L: Figuras 1 e 2) ocupa uma área relativamente ampla na face rostrolateral do crânio. A sutura nasofrontolacrimal (SNFL: Figura 1), que separa o lacrimal do nasal e do frontal, é única, já que esses dois últimos ossos estão fundidos. O lacrimal estende-se lateralmente na região rostral da órbita formando 'abas' características. O lacrimal emite um prolongamento caudal (*proc. orbitalis*) (PrO: Figura 2) que apresenta um prolongamento rostral em todos os os espécimens estudados. Além disso, há uma nítida bifurcação lateroventral (BiL: Figura 2) e um ramo ventromedial.

O ectetmóide (*os ectethmoidale*) (E: Figura 2) é reduzido, totalmente fundido ao septo interorbital e mesetmóide. Apresenta-se como uma crista que delimita caudalmente uma concavidade do osso mesetmóide.

O osso mesetmóide (*os mesethmoidale*) é laminar, funde-se dorsalmente ao osso nasal e caudalmente ao ectetmóide e septo interorbital. Apresenta uma conspícua concavidade (C1: Figura 2) que abrange a maior parte da face lateral deste osso.

A barra jugal (J: Figuras 1-3 e 7), fusão dos ossos jugal e quadrado jugal, articula-se lateralmente com a porção laterocaudal da maxila superior por meio do processo *jugalis* do *os maxillare*. Mais caudalmente funde-se medialmente com o prolongamento lateral do processo maxilopalatino supracitado. Articula-se, ainda, à cótila *quadradojugalis* do osso quadrado, através do côndilo *quadraticus*.

O corpo do quadrado (Q: Figuras 2 e 5) apresenta uma ligeira depressão central em sua face lateral. O processo orbital do quadrado (PrOrQ: Figuras 2, 5 e 6) é curto, encontra-se dirigido dorsomedialmente à órbita e sua porção distal apresenta-se alargada. O processo ótico (PrOQ: Figura 2) tem forma triangular característica; em sua região de articulação com o crânio apresenta o *capitulum*



oticum (CAO: Figuras 5 e 6) o *capitulum squamosum* (CAS: Figuras 5 e 6) bem desenvolvidos e completamente independentes, de tal forma que a porção distal do processo ótico mostra-se bifurcada (Figuras 5 e 6). O *capitulum oticum* é aproximadamente duas vezes mais desenvolvido que o *capitulum squamosum*. Medialmente observa-se a crista timpânica na face medial do processo ótico que delimita a fossa timpânica (FTi: Figura 6); rostralmente a esta fossa constata-se o forâmên pneumático bem desenvolvido (Fp: Figura 6).

O processo mandibular apresenta o côndilo lateral (CDL: Figuras 3 e 6) com menor desenvolvimento em relação ao côndilo medial (CDM: Figuras 3 e 6); já o côndilo caudal (CDC: Figuras 3 e 6) é independente, porém, relativamente pouco desenvolvido. Tais côndilos são arredondados. A cótila *quadratojugal* (CoQ: Figura 5) é bem profunda e recebe o côndilo *quadraticus* da porção caudal da barra jugal.

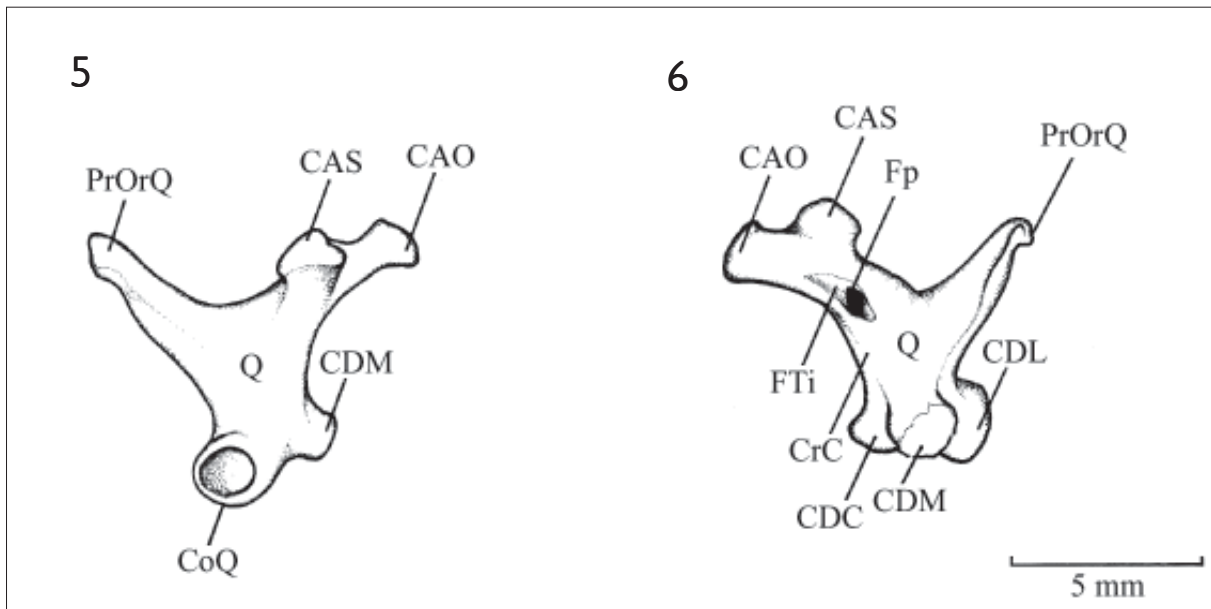
O côndilo *pterygoideus* do quadrado é reduzido e apresenta uma superfície ligeiramente arredondada para articulação com a cótila do pterigóide em sua face articular quadrática.

Mandíbula

A mandíbula de *E. helias* é longa e estreita, com comprimento cerca de 4 a 5 vezes maior que a maior extensão entre os ramos mandibulares. A *pars symphysialis mandibulae* (PSI: Figura 8) tem cerca de 1/5 do comprimento total da mandíbula.

A *pars intermedia* (Pi: Figura 8) mostra uma ligeira depressão lateral, a *fossa aditus* do canal mandibular (FACM: Figura 10), local de inserção do músculo *a. m. e. r. lateralis*; dorsocaudalmente constata-se a fenestra caudal da mandíbula (*fenestra caudalis*) (FeCM: Figuras 9 e 10), que permite a passagem do nervo trigêmio no ramo mandibular.

A *pars caudalis* (Pc: Figura 8) apresenta a maior parte das estruturas de inserção muscular, embora esteja



Figuras 5 e 6. (5) Vista lateral do osso quadrado de *Eurypyga helias*. (6) Vista medial do osso quadrado de *Eurypyga helias*. CAO - *capitulum oticum*; CAS - *capitulum squamosum*; CDC - côndilo caudal do quadrado; CDL - côndilo lateral do quadrado; CoQ - cótila quadratojugal; CDM - côndilo medial do quadrado; CrC - crista C; Fp - forâmên pneumático; FTi - fossa timpânica; PrOrQ - processo orbital do quadrado; Q - quadrado.



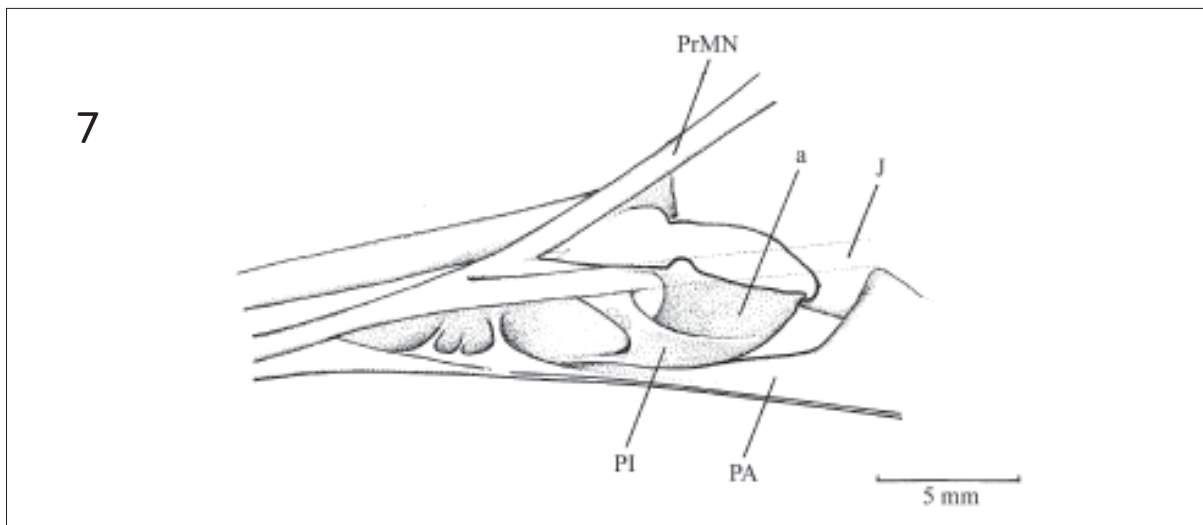


Figura 7. Vista lateroventral do processo maxilopalatino de *Eurypyga helias*. **a** - ampola; **PrMN** - processo maxilar do osso nasal; **J** - jugal; **PA** - palatino; **PI** - prolongamento lateral

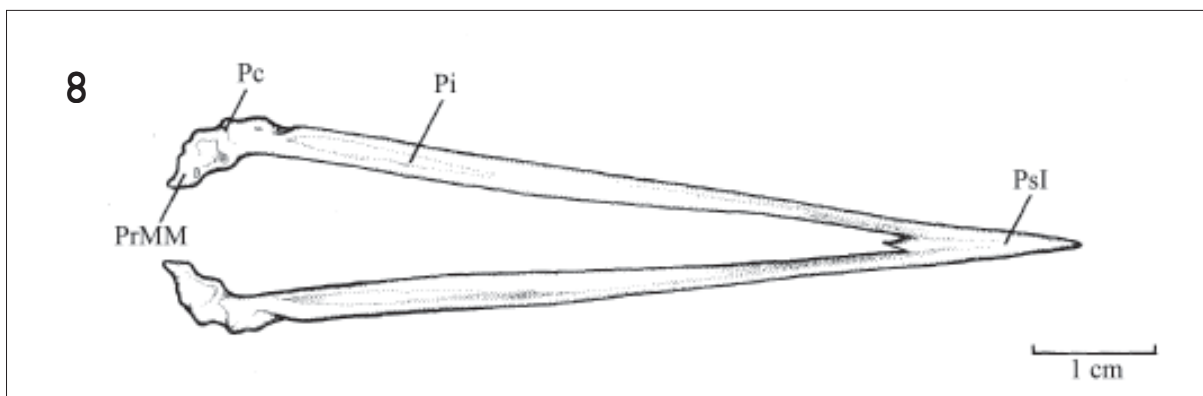
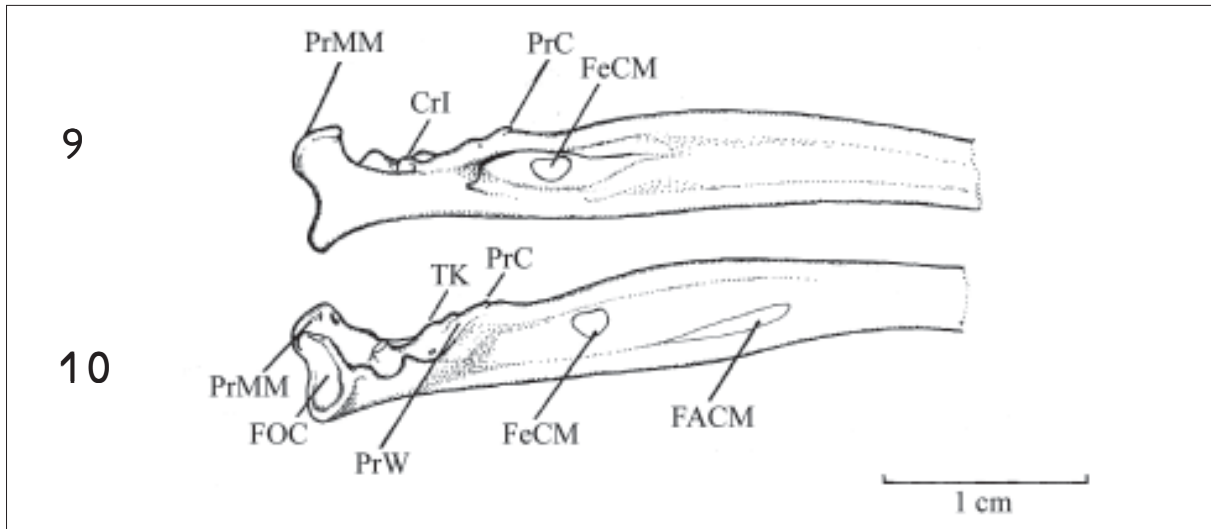


Figura 8. Vista dorsal da mandíbula de *Eurypyga helias*. **Pc** - *pars caudalis*; **Pi** - *pars intermedia*; **PrMM** - processo medial da mandíbula; **Psi** - *pars symphysialis*.

restrita a 1/6 do conjunto total da mandíbula. Além disso, apresenta o maior número de ossos fundidos da mandíbula: angular, suprangular, articular e o coronóide (quando ocorre em adultos). Os ossos esplênico e pré-articular estão principalmente localizados na *pars intermedia*, sendo ossos mediais da mandíbula.

Dorsalmente, a *pars caudalis* apresenta o processo coronóide (PrC: Figuras 9 e 10) relativamente pouco

desenvolvido; caudomedialmente, constata-se um pequeno processo W (PrW: Figura 10); laterocaudalmente observa-se um túberculo K (TK: Figura 10) imediatamente rostral à cótila lateral da mandíbula. A cótila medial é extremamente desenvolvida, cerca de duas vezes mais que a cótila lateral. A crista *intercotilaris* (CrI: Figura 9) mostra-se bem desenvolvida nesta espécie, enquanto o túberculo *pseudotemporalis* é pouco conspícuo.



Figuras 9 e 10. (9) Vista medial da mandíbula de *Eurypyga helias*. (10) Vista lateral da mandíbula de *Eurypyga helias*. **CrI** - crista intercotilar; **FOC** - fossa caudalis; **FACM** - fossa aditus do canal mandibular; **FeCM** - fossa caudal da mandíbula; **PrC** - processo coronóide; **PrMM** - processo medial da mandíbula; **PrW** - processo W; **TK** - tuberosidade K.

O processo medial da mandíbula (**PrMM**: Figuras 8, 9 e 10) é alargado na base, com sua porção distal arredondada, sem apresentar uma projeção característica e encontra-se disposto caudomedialmente. A *fossa caudalis* (**FOC**: Figuras 10 e 11) é profunda e larga, sendo delimitada, respectivamente, na face medial e lateral, por uma crista medial (**CrM**: Figura 11) e por uma crista lateral (**CrL**: Figura 11).

Musculatura

M. adductor mandibulae externus rostralis temporalis (amert: Figura 12)

A *pars superficialis* origina-se por meio de fibras carnosas em todo o bordo da fossa temporal caudal. As fibras convergem dorsal e ventralmente para se inserirem na face lateral da bem desenvolvida aponevrose I. Esta configuração de inserção dos feixes nesta aponevrose confere ao músculo um aspecto bipenado. A aponevrose I encontra-se inserida no processo coronóide da mandíbula. Tanto os feixes musculares quanto a aponevrose I são muito bem desenvolvidos.

A *pars profunda* origina-se por meio da aponevrose 1 na face medial do processo pós-orbital. As fibras carnosas nascem medialmente a aponevrose 1 na fossa temporal rostral, orientam-se rostroventralmente e inserem-se na aponevrose II, conjuntamente à aponevrose I, formando um tendão comum, no processo coronóide da mandíbula. A aponevrose II é fina, estreita e pouco desenvolvida.

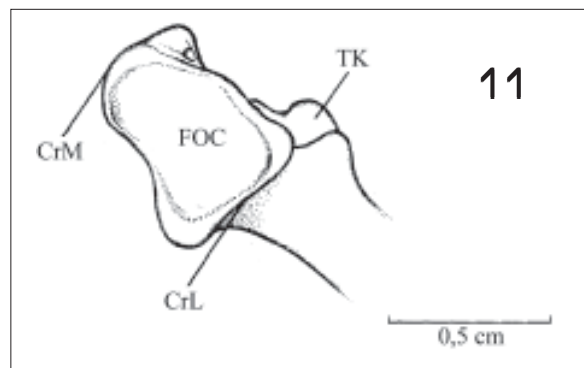


Figura 11. Vista caudal da mandíbula de *Eurypyga helias*. **CrL** - crista lateral da fossa caudalis; **CrM** - crista medial da fossa caudalis; **FOC** - fossa caudalis; **TK** - tuberosidade K.



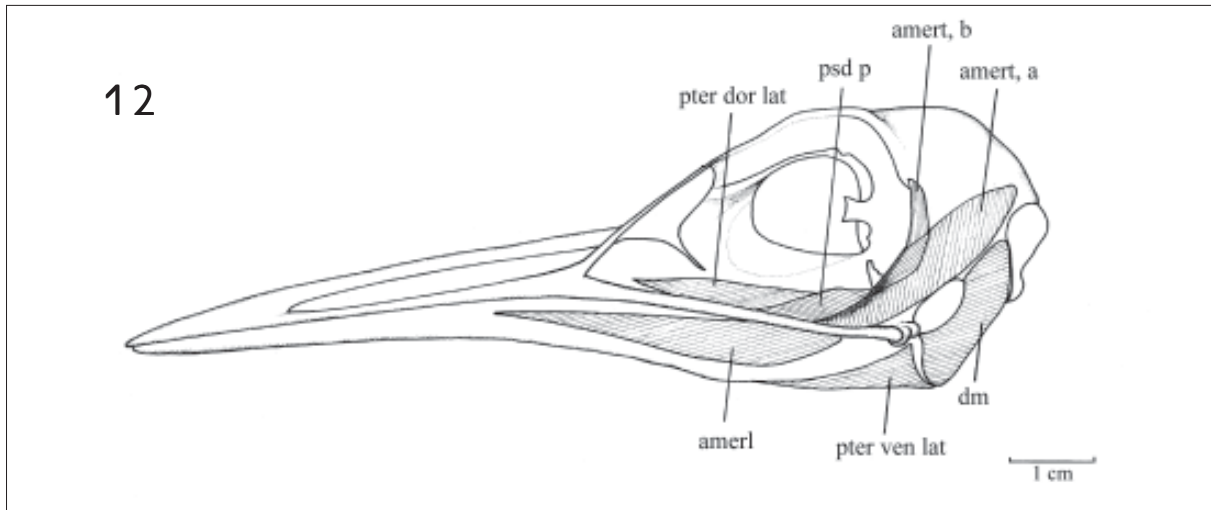


Figura 12. Vista lateral do crânio de *Eurypyga helias* evidenciando os músculos superficiais da musculatura que movimenta as maxilas. **amerl** - *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis*; **amert, a** - *M. adductor mandibulae externus rostralis temporalis*, porção superficial; **amert, b** - *M. adductor mandibulae externus rostralis temporalis*, porção profunda; **dm** - *M. depressor mandibulae*; **psd p** - *M. pseudotemporalis profundus*; **pter dor lat** - *M. pterygoideus dorsalis lateralis*; **pter ven lat** - *M. pterygoideus ventralis lateralis*.

M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis (amerl: Figura 12)

Origina-se por meio da aponeurose 2 na face rostral do processo zigomático. As fibras carnosas nascem lateralmente a esta aponeurose, orientam-se rostrolateralmente e inserem-se na face lateral da mandíbula, ocupando toda esta região.

O segundo feixe origina-se medialmente às fibras *superficialis* a partir da aponeurose 3, curta e pouco desenvolvida, originada na face lateral do processo zigomático. Os feixes carnosos originam-se lateralmente, são curtos e orientam-se rostrolateralmente para se inserirem na face lateral da aponeurose III pouco desenvolvida, que, por sua vez, se encontra inserida na face dorsocaudal da mandíbula, caudalmente ao processo coronóide.

O terceiro feixe origina-se por meio da aponeurose 4 na face rostral do processo zigomático. As fibras carnosas nascem lateralmente e orientam-se lateralmente para se inserirem na face dorsolateral da mandíbula, imediatamente rostral às aponeuroses I e II.

M. adductor mandibulae externus rostralis medialis (amerl)

Origina-se por fibras carnosas na face rostral da fossa temporal caudomedialmente às fibras do *M. a. m. e. rostralis lateralis* e ventralmente aos feixes da porção superficial do *M. a. m. e. rostralis temporalis*. Estas fibras orientam-se lateralmente e inserem-se na face lateral da fina aponeurose IV, que, por sua vez, se encontra inserida na face dorsal da mandíbula rostralmente ao processo coronóide.

O segundo feixe origina-se por fibras carnosas medialmente ao processo zigomático, que se orientam lateralmente para se inserirem na face medial da aponeurose V, bem desenvolvida. Esta insere-se na face dorsal da mandíbula próximo ao processo W.

M. adductor mandibulae externus caudalis (amec)

Origina-se na porção mais distal do processo ótico do quadrado, imediatamente ventral ao processo esquamosal, através de uma delgada aponeurose 5.



As fibras nascem lateralmente a esta aponeurose, orientam-se rostrolateralmente e inserem-se na face medial da pouco desenvolvida aponeurose VI, que, por sua vez, se insere na face caudomedial da mandíbula, próximo à aponeurose III.

Medialmente na face rostral da fossa temporal rostral originam-se fibras carnosas da face caudal da aponeurose 6. As fibras inserem-se na face dorsocaudal da mandíbula caudalmente à inserção da aponeurose IV.

M. adductor mandibulae posterior (amp)

Trata-se de um músculo pouco desenvolvido que se origina por fibras carnosas no *corpus quadrati*. As fibras carnosas orientam-se ventralmente para se inserirem na face dorsocaudal da mandíbula, próximo de sua articulação com o quadrado.

M. pseudotemporalis superficialis (psd s)

Origina-se por fibras carnosas na região lateroesfenóide, medialmente às fibras profundas do *M. a. m. e. r. temporalis*. As fibras carnosas são bem desenvolvidas e orientam-se ventralmente para se inserirem na face medial de uma bem desenvolvida aponeurose VII, inserida na face medial da mandíbula, no tubérculo *pseudotemporalis*.

M. pseudotemporalis profundus (psd p: Figura 12)

Origina-se através da aponeurose 7 disposta no ápice do processo orbital do quadrado. As fibras carnosas nascem medialmente e orientam-se rostrocaudalmente à mandíbula. Trata-se de um poderoso músculo, o mais desenvolvido dentre as espécies analisadas. A grande massa muscular insere-se na face medial da mandíbula em toda a sua extensão.

A porção profunda origina-se ventralmente à anterior na face rostrolateral do processo orbital do quadrado. As fibras carnosas orientam-se ventrocaudalmente e inserem-se na face medial da mandíbula, caudalmente às fibras anteriores.

M. protactor quadrati (pr qt)

Origina-se por fibras carnosas na face ventromedial do lateroesfenóide, ventralmente ao forâmen óptico. As fibras musculares dirigem-se lateralmente para se inserirem na face medial do *corpus quadrati*.

M. pterygoideus ventralis medialis (pter ven med)

Origina-se por meio de uma bem desenvolvida aponeurose 8 disposta na fossa ventral palatina. As fibras carnosas nascem dorsalmente a esta aponeurose, dirigem-se caudalmente à mandíbula e inserem-se na face ventral da aponeurose VIII, que, por sua vez, se encontra inserida no processo medial da mandíbula.

O segundo feixe origina-se através da aponeurose 9 medialmente ao anterior. Os feixes musculares originam-se lateralmente a esta aponeurose e orientam-se caudalmente à mandíbula, paralela e medialmente aos feixes anteriores descritos. Inserem-se na face ventral da aponeurose IX, conjuntamente com a aponeurose VIII no processo medial da mandíbula.

Medialmente ao feixe anterior, na região caudal do palatino, origina-se a aponeurose 10. Os feixes carnosos nascem lateralmente, orientam-se caudalmente, medialmente aos feixes anteriores, e inserem-se ventralmente na aponeurose X, que se insere no processo medial da mandíbula mais ventralmente situada em relação às aponeuroses VIII e IX.

M. pterygoideus ventralis lateralis (pter ven lat: Figura 12)

Origina-se por fibras carnosas na região ventrolateral do palatino com a crista lateral. Os feixes orientam-se paralelamente no palatino e caudalmente à mandíbula, onde se inserem em dois locais distintos: na face laterocaudovernal da mandíbula e no processo medial da mandíbula, lateralmente às aponeuroses VIII, IX, X, do *M. pterygoideus ventralis medialis*.



M. pterygoideus dorsalis lateralis (pter dor lat)

Origina-se na região dorsolateral do palatino por meio de fibras carnosas, que se orientam paralelamente ao palatino e dirigem-se à região caudal da mandíbula. Inserem-se na face lateral da aponeurose XI, na face medial da mandíbula, próximo ao processo medial da mandíbula, ventralmente ao tubérculo *pseudotemporalis*.

M. pterygoideus dorsalis medialis (pter dor med)

Origina-se por fibras carnosas medialmente ao músculo anterior na região dorsomedial do palatino. As fibras orientam-se paralelamente às do *M. pterygoideus dorsalis lateralis* e inserem-se na face lateral da aponeurose XII; está inserida na face caudomedial da mandíbula próximo à aponeurose XI, mais caudalmente.

M. pterygoideus anterior (pter ant)

Origina-se por fibras carnosas na região rostrolateral do pterigóide. As fibras são curtas e orientam-se ventralmente para se inserirem na face dorsocaudal do processo medial da mandíbula.

M. pterygoideus posterior (pter post)

Origina-se por fibras carnosas na região caudomedial do pterigóide. As fibras carnosas orientam-se caudoventralmente à mandíbula e inserem-se na face dorsocaudal da mandíbula, lateralmente aos feixes do *M. pterygoideus anterior*.

M. depressor mandibulae superficialis (dms)

Origina-se por fibras carnosas na região laterocaudal do crânio, cobrindo parte da região lateral do exoccipital. As fibras convergem caudalmente e unem-se na face medial da aponeurose XIII, inserida no vértice do angular.

Medialmente originam-se fibras carnosas que se orientam também lateroventralmente e unem-se na face medial da aponeurose XIV inserida próximo ao vértice do angular.

M. depressor mandibulae profundus (dmp)

Origina-se lateralmente ao ligamento occipitomandibular e insere-se por feixes carnosos na fossa caudal da mandíbula.

DISCUSSÃO

OSTEOLOGIA

A maxila superior apresentou uma porcentagem equivalente em relação ao comprimento total do crânio nas espécies de *Psophia* (Psophidae), em *Heliornis fulica* (Helionithidae) e em *Gallinula martinica* (Rallidae), ou seja, 60%. Em *Aramus guarauna* (Aramidae) observou-se que 80% do comprimento total do crânio refere-se à maxila superior, enquanto em *Laterallus exilis* (Rallidae) observou-se apenas 50% deste total. Dentre os Gruiformes estudados somente *E. helias* e *A. guarauna* apresentam a narina do tipo esquizorrino, sendo os demais do tipo holorrino. Em *E. helias* e *A. guarauna* os processos maxilar e frontal do osso nasal não estão fundidos entre si. Nas demais espécies analisadas, estes ossos fundem-se na região dorsolateral do osso nasal, também observado em *P. viridis* por Marceliano *et al.* (1997). Todos os Gruiformes analisados não apresentam septo nasal.

A fossa temporal encontra-se também muito desenvolvida em *G. martinica*, *A. guarauna* e nas espécies de *Psophia*, além de *E. helias*. Diferem, todavia, em relação à estrutura da região esquamosal, já que nesta última espécie observaram-se duas fossas temporais (rostral e caudal) e uma nas demais espécies. Duas fossas temporais foram também observadas por Marceliano (1996), estudando



Cuculiformes, e Mendéz (1998), estudando Alcedinidae. Todavia, os Cuculiformes apresentam uma conformação destas fossas distintamente dos Alcedinidae e *E. helias*. Nos cucos, a fossa temporal localiza-se caudalmente ao processo pós-orbital e nos Alcedinidae e *E. helias* esta fossa localiza-se rostralmente ao processo pós-orbital.

O processo zigomático é pouco desenvolvido em *E. helias*, bem como nos demais Gruiformes, exceto em *P. martinica*, que apresenta tal processo longo, pontiagudo e com uma depressão ventral. Não foram observadas trabéculas ósseas, como em *Psophia viridis* e *Aramus guarauna* (MARCELIANO *et al.*, 1997). O maior desenvolvimento dessas estruturas encontra-se em *G. martinica* e nas espécies de *Psophia*.

Em nenhum Gruiforme estudado constatou-se a sutura frontonasal, característica comum em outros grupos de aves (HÖFLING; GASC, 1984; HÖFLING, 1995; DONATELLI, 1992, 1996, 1997; LADEIRA, 1997; MARCELIANO, 1996). A ausência da sutura frontonasal sugere que *E. helias* apresente o modelo rincocinético de movimentação da maxila superior ao invés do procinético observado para aqueles grupos de aves.

O lacrimal é bem desenvolvido em todas as espécies, exceto em *H. fulica*, que apresenta uma menor expansão lateral. O processo descendente do lacrimal, todavia, é pouco desenvolvido e afilado nas espécies em questão, exceto em *E. helias*; que apresenta redução do osso ectemóide (rudimentar), dois prolongamentos ventrolaterais filiformes e um curto prolongamento rostromedial característico, constituindo-se um processo descendente trifurcado que não atinge a barra jugal, caso único dentre os vários grupos de aves estudadas (BAMS, 1956; CRACRAFT, 1968; BURTON, 1984; DONATELLI, 1992, 1996, 1997; GENNIP, 1986; ANDRELA; DONATELLI, 1995; HÖFLING; GASC, 1984; ZUSI; STORER, 1969; ZUSI, 1962). Nas espécies de *Psophia* e em *L. exilis*, tanto o ectetmóide quanto sua projeção são bem desenvolvidas, enquanto

G. martinica e *A. guarauna* apresentam, relativamente, pouco desenvolvimento deste osso.

Na região occipital, de maneira geral, destaca-se o desenvolvimento do processo *paraoccipitalis* em *E. helias* em relação às demais espécies, a ausência da fossa subcondilar e da crista basisfenóide. As duas primeiras características são exclusivas de *E. helias*, enquanto a última é compartilhada com *H. fulica*.

O rostro paraesfenóide é proeminente em todas as espécies estudadas, exceto em *A. guarauna* e em *E. helias*, que apresentam tal estrutura relativamente mais curta, sobretudo em *E. helias*.

O vômer, em todas as espécies analisadas, articula-se com o rostro paraesfenóide e com o palatino. Porém, em *E. helias* e *A. guarauna*, por apresentarem a extremidade rostral do rostroparaesfenóide mais curta, somente a face dorsocaudal do vômer articula-se com o rostroparaesfenóide, enquanto nas demais espécies estudadas o vômer articula-se com o rostro paraesfenóide na maior parte de sua face dorsal.

O palato de todos os Gruiformes estudados é do tipo esquizognato. Em *E. helias* os palatinos são longos, estreitos e próximos entre si, sendo o ângulo caudolateral da crista lateral do palatino afilado e estendido caudalmente. Nas demais espécies observou-se uma grande diversidade de formas estruturais do palatino, o que torna complexo estabelecer um padrão de comparação.

A expansão lateral do pterigóide ou *Pes pterygoidei* somente mostrou-se desenvolvida em *A. guarauna* (Aramidae) e *G. martinica* (Rallidae). Em *E. helias* não foi observada tal expansão. Por outro lado, o processo dorsal do pterigóide é conspícuo e bem desenvolvido em *E. helias*, o que não ocorre nas demais espécies analisadas. Dentre vários grupos de aves que o apresentam, destaca-se o relativo desenvolvimento desse processo em Picidae (DONATELLI, 1996, 1997), Dendrocolaptidae e Furnariidae (DONATELLI; MARCELIANO, comunicação pessoal).



O maior desenvolvimento do processo orbital do quadrado encontra-se em *E. helias*, como também em *H. fulica* e *A. guarauna*. A diferença básica reside na espessura do processo, sendo este mais espesso nesta última, encontrando-se curto e espesso ou curto e delgado nas demais espécies.

O processo ótico é bem desenvolvido em todos os Gruiformes analisados, porém, *E. helias* é a única espécie que apresenta o *capitulum oticum* duas vezes mais desenvolvido que o *capitulum squamosum*.

O côndilo lateral apresenta menor desenvolvimento que o côndilo medial em *E. helias*, já em *L. exilis* e *A. guarauna* tais côndilos apresentam-se com o mesmo desenvolvimento. Nas demais espécies, assim como em *E. helias*, o côndilo medial é mais desenvolvido. Essa observação corrobora as observações de Bock (1960), que constatou o maior desenvolvimento do côndilo medial em relação ao côndilo lateral do quadrado. O côndilo caudal é o menos desenvolvido, mas é independente do côndilo lateral somente em *E. helias*, isto é, não há uma continuidade entre estes. O forâmen pneumático só foi observado em *E. helias* e *L. exilis*.

A mandíbula de *E. helias*, assim como a de *A. guarauna*, é relativamente mais longa e estreita que as demais espécies analisadas. A *pars symphysialis mandibulae* apresenta cerca de 1/5 do comprimento da mandíbula em todas as espécies analisadas. O processo coronóide e processo W só não são conspícuos em *G. martinica* e nas espécies do gênero *Psophia*. A cótila medial apresentou desenvolvimento equivalente em todas as espécies, exceto em *L. exilis* e *A. guarauna*. O processo retroarticular é pouco desenvolvido em *E. helias* e *A. guarauna*.

O processo medial da mandíbula em *E. helias* é atípico, sendo observado que este é dirigido caudomedialmente e sem uma projeção característica, enquanto na maioria das espécies estudadas e em muitos outros grupos de aves (DONATELLI, 1992, 1996, 1997; HÖFLING; GASC, 1984; HÖFLING, 1995; MARCELIANO,

1996; LADEIRA, 1997; MARCELIANO *et al.*, 1997, dentre outros), o mesmo apresenta-se dirigido dorsomedialmente e com sua porção distal pontiaguda.

Em termos gerais, *E. helias* apresenta oito características distintas dos demais Gruiformes no que se refere à osteologia craniana: processo descendente do lacrimal trifurcado; porção rostral do rostro paraesfenóide reduzido; ectetmóide reduzido (vestigial); processo paraoccipital desenvolvido (proeminente); ausência da fossa subcondilar; processo dorsal do pterigóide bem desenvolvido; *Pes pterygoidei* ausente; capítulo ótico do processo ótico do quadrado duas vezes maior que o capítulo esquamosal.

Podem-se determinar quatro características compartilhadas entre os Gruiformes estudados: palato esquizognato, ausência de sutura frontonasal, ausência do septo nasal, e parte sinfisiária da mandíbula curta, atingindo cerca de 1/5 do comprimento total da mandíbula.

MIOLOGIA

As diferenças encontradas entre *E. helias* e as demais espécies de Gruiformes estudadas não se refletem apenas na estrutura (forma do músculo, número de feixes, forma e presença ou ausência de aponeuroses), mas também em relação aos locais de origens e de inserção, devido às diferenças estruturais observadas na osteologia craniana. Possivelmente estas diferenças estejam associadas à complexidade estrutural da musculatura em alguns desses grupos, aliada à diferenciação da osteologia craniana nos mesmos.

Dentro deste contexto, observou-se que o sistema adutor mandibular externo apresentou maior grau de complexidade (fibras carnosas e aponeuroses associadas) em *E. helias*, *P. viridis* e *G. martinica*, evidenciando claramente o sistema nomenclatural de Richards e Bock (1973). *L. exilis* e *H. fulica* mostraram menor grau de complexidade, evidenciando o sistema utilizado por Lakjer (1926).



O *M. a. m. e. r. temporalis* em *P. viridis* e *G. martinica* apresentou uma aponeurose de origem a mais que em *E. helias*, enquanto esta mostra uma aponeurose de inserção a mais que as espécies supracitadas.

A maior complexidade estrutural para o *M. a. m. e. r. lateralis* foi observada em *P. viridis*, particularmente devido ao sistema de trabéculas que esta espécie apresenta, enquanto a menor complexidade (uma aponeurose de origem) foi observada em *G. martinica*. *E. helias* aproximou-se mais de *P. viridis* devido à complexidade apresentada neste músculo.

E. helias, *G. martinica* e *P. viridis* não apresentaram qualquer semelhança quanto ao *M. a. m. e. r. medialis* e *M. a. m. e. ventralis*. A estrutura do músculo mostrou um padrão em mosaico para essas três espécies.

Em relação ao *M. a. m. e. caudalis*, *E. helias* e *G. martinica* mostraram os mesmos componentes estruturais, sendo mais complexo que aquele observado em *P. viridis*.

Assim, para os músculos do sistema mandibular externo, somente o *M. a. m. e. caudalis* mostrou similaridade entre *E. helias* e *G. martinica*.

Do sistema adutor mandibular interno observou-se que somente em *G. martinica* o *M. a. m. posterior* apresentou aponeurose de origem, característica incomum dentre as aves (HÖFLING; GASC, 1984; DONATELLI, 1992, 1996, 1997; MARCELIANO, 1996; MARCELIANO *et al.*, 1997). Além disso, este músculo é pouco desenvolvido em todos os Gruiformes estudados.

O *M. psd. superficialis* apresentou a mesma estrutura em todas as espécies aqui analisadas, sendo mais complexo em *P. viridis* devido à presença de uma trabécula óssea que liga o músculo à mandíbula.

O *M. psd. profundus* encontra-se bem desenvolvido em todas as espécies de Gruiformes estudadas. Todavia, *P. viridis* e *H. fulica* mostraram similaridade por apresentar duas aponeuroses de origens contra

uma nas demais espécies. Além disso, o desenvolvimento desse músculo é bem maior em *P. viridis*, seguido por *E. helias* e *G. martinica*.

O *M. protractor quadrati* tem a mesma estrutura e desenvolvimento em todos os Gruiformes estudados, sendo relativamente pouco desenvolvido se comparado a outros grupos de aves (RICHARDS; BOCK, 1973; DONATELLI, 1996).

No sistema pterigóideo observou-se que não há um padrão estrutural para os músculos da face ventral nas espécies estudadas. As diferenças são marcantes entre as espécies e formam um mosaico de caracteres. Em *L. exilis* e *H. fulica*, o *M. pter. ven. lateralis* e o *M. pter. dor. lateralis* formam um único componente, havendo, nas demais espécies, claramente dois componentes independentes. Por outro lado, os músculos da face dorsal do palatino mostraram-se similares em *E. helias*, *G. martinica* e *P. viridis* quanto à estrutura e ao desenvolvimento das fibras musculares.

Não existe um padrão definido entre a porção rostral do músculo originado no pterigóide nas espécies consideradas neste estudo. Todavia, observou-se que em *E. helias*, *G. martinica* e *P. viridis* a porção caudal é similar em estrutura e desenvolvimento. Em *H. fulica* e *L. lateralis*, os *M. pter. posterior* e *anterior* não foram observados.

Assim, para o sistema muscular craniano, observou-se uma maior similaridade de *E. helias* com *G. martinica* que com qualquer outra espécie de Gruiformes, inclusive por o sistema de trabéculas encontrado em *P. viridis* modificar muito a estrutura e a complexidade da musculatura que movimenta as maxilas. Em uma escala, variável de 1 a 3 (sendo 1 mais desenvolvido), *E. helias* apresentou o grau 2 (intermediário) entre *P. viridis* (1) e *G. martinica* (3) quanto ao desenvolvimento e estruturas da musculatura que movimenta as maxilas.

De uma forma geral, ao longo da história da classificação dos grupos dentro dos Gruiformes



constata-se não haver consenso na relação dos Eurypygidae com os demais grupos, exceto a de que estes formam um grupo separado dos demais (WETMORE, 1960; PETERS, 1934). Entretanto, Livezey (1998) estimou uma filogenia com base em caracteres morfológicos e constatou monofilia para os Gruiformes. Além disso, aproxima *Eurypyga* com um gênero extinto (*Messelornis*) e considera ambos, juntamente com *Rhynchotus* e *Aptornis*, em uma superordem Eurypygoidea. Vale salientar que, embora a maioria das árvores (88%) apontem para este relacionamento, Livezey encontrou árvores que conflitam com esta hipótese. Se os demais grupos forem considerados, será constatado que muitas das relações entre eles foram resolvidas por Livezey (1998), mas há ainda táxons com relações pouco conclusivas.

CONCLUSÕES

De acordo com a análise estrutural óssea e muscular do crânio de *E. helias* confrontada com os demais representantes de Gruiformes pode-se concluir que:

- 1) *E. helias* possui oito características diagnósticas osteológicas cranianas, isto é, caracteres exclusivos desta espécie.
- 2) Há quatro características da osteologia craniana compartilhada por *E. helias* (Eurypygidae) com *A. guarauna* (Aramidae): forma e tamanho semelhantes da mandíbula e do processo maxilopalatino; extremidade rostral do rostro paraesfenóide relativamente pouco desenvolvida; e processos frontal e maxilar do nasal não fundidos entre si. Todavia, uma vez que se constata que a única filogenia proposta para os Gruiformes (LIVEZEY, 1998) aponta uma maior proximidade de Aramidae com Psophiidae, Gruidae, Heliornithidae e Rallidae, não é possível afirmar se tais semelhanças osteológicas realmente significam um relacionamento entre Aramidae e Eurypygidae, sendo necessários estudos cladísticos para determinar se tais semelhanças refletem parentesco (sinapomorfias) entre estas espécies.

3) Tendo em vista que *A. guarauna* apresenta algumas características osteológicas cranianas em comum com *E. helias*, são necessários estudos com a musculatura craniana de *A. guarauna*, procurando evidenciar possíveis semelhanças/diferenças entre estas espécies.

4) A similaridade observada entre *E. helias* e *G. martinica* quanto à musculatura que movimenta as maxilas não pode ser refletida como uma proximidade entre os dois grupos que as representam; e a complexidade da musculatura craniana de *E. helias* é intermediária entre *P. viridis* (mais complexa) e *G. martinica* (menos complexa);

5) Não é possível estabelecer um claro relacionamento entre os Eurypygidae e um determinado grupo de Gruiformes baseando-se na osteologia e miologia cranianas aqui apresentadas, embora se tenha constatado características que os assemelha aos Aramidae; todavia, há quatro características peculiares da osteologia craniana comuns a todas as famílias da Ordem.

6) Torna-se necessário uma investigação morfológica mais acurada da Ordem Gruiformes, bem como estudos sistemáticos complementares, para que seja possível inferir mais seguramente qualquer relacionamento entre os grupos que a compõem.

AGRADECIMENTOS

Expressamos os nossos agradecimentos ao Dr. Fernando C. Novaes (*in memoriam*), pela leitura crítica do manuscrito, e a Elielson Rocha, pela elaboração das ilustrações.

REFERÊNCIAS

- ANDRELA, S.; DONATELLI, R. J. Osteologia e miologia de *Columbina squammata* (Lesson, 1831) (Aves: Columbiformes). **Naturalia**, São Paulo, v. 20, p. 107-123, 1995.
- BAMS, R. A. On the relation between the attachment of the jaw muscles on the surface of the skull in *Podiceps cristatus* L., with some notes on mechanical properties of this part of the head. **Proc. K. Akad. Wet.**, Amsterdam, v. 59, n. 1/2, p. 82-101, 1956.



- BAUMEL, J. J.; KING, A. S.; BREAZILE, J.E.; EVANS, H.E.; BERGE, J.C. van den (Eds.) **Nomina Anatomica Avium**: nomina anatomica avium. 2. ed. Cambridge: Nuttall ornithological Club, 1993. 779 p.
- BOCK, W. J. Secondary articulation of avian mandibule. **Auk**, Washington, v. 77, n. 1, p. 19-55, 1960.
- BURTON, P. J. K. Anatomy and evolution of the feeding apparatus in the avian orders Coraciiformes and Piciformes. **Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.**, London, v. 47, n. 6, p. 331-443, 1984.
- CRACRAFT, J. The lacrimal-ectethmoid bone complex in birds: a single character analysis. **Am. Midl. Nat.**, New York, v. 80, n. 2, p. 316-59, 1968
- DONATELLI, R. J. Cranial osteology and myology of the jaw apparatus in Galbulidae (Aves, Piciformes). **Arq. Zool.**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 1-32, 1992.
- DONATELLI, R. J. The jaw apparatus of the neotropical and of the afrotrropical woodpeckers (Aves: Piciformes). **Arq. Zool.**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-70, 1996.
- DONATELLI, R. J. Osteologia e miologia cranianas de Dendrocolaptidae (Passeriformes, Tyranni) 1. Gêneros *Glyphorhynchus*, *Campylorhynchus*, *Dendrocincla*, *Xiphorhynchus* e *Dendrocolaptes*. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 19-37, 1997.
- GENNIP, E. M. S. J. van. The osteology, arthrology and myology of the jaw apparatus on the Pigeon (*Columba livia* L.). **Neth. J. Zool.**, Leiden, v. 36, n. 1, p. 1-46, 1986.
- HENDRICKSON, H. T. A comparative study of the egg white proteins of some species of the avian order Gruiformes. **Ibis**, London, v. 111, n. 1, p. 80-91, 1969.
- HÖFLING, E. 1995. **Anatomia do crânio e da cintura escapular dos Ramphastidae (Aves: Piciformes) e de alguns grupos próximos, com implicações sistemáticas**. Tese (Livre-Docência). Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, 1995. 185p.
- HÖFLING, E.; GASC, J. P. Biomécanique du crâne et du bec chez *Ramphastos* (Aves, Ramphastidae). I. Description des éléments anatomiques. **Gegenbaurs Morphol. Jahrb.**, Leipzig, v. 130, n. 1, p. 125-147, 1984.
- HOWARD, R.; MOORE, A. **A complete checklist of the birds of the world**. 3. ed. London: Academic Press. 622 p, 1998.
- JOLLIE, M. The head skeleton of the chicken and remarks on the anatomy of this region in other birds. **J. Morphol.**, Philadelphia, v. 100, n. 4, p. 389-436, 1957.
- LIVEZEY, B. C. A phylogenetic analysis of the Gruiformes (Aves) based on morphological characters, with an emphasis on the rails (Rallidae). **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B**, Londres, n. 353, p. 2077-2151, 1998.
- LADEIRA, L. M. C. B. **Osteologia craniana de Bucconidae**. Dissertação (Mestrado). São Paulo. Instituto de Biociências, USP, 1997. 80 p.
- LAKJER, T. **Studien uber die Trigemini-versorgte Kaumuskulatur der Sauropsiden**. Kopenhagen: C. A. Reitzel Buchlandlung, 1926. 154 p.
- MARCELIANO, Maria Luisa V. Estudo osteológico e miológico do crânio de *Opisthocomus hoazin* (Müller, 1776) (Aves: Opisthocomidae), comparado com algumas espécies de Cracidae, Musophagidae e Cuculidae. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, série Zool.**, v. 12, n. 2, p. 95-246, 1996.
- MARCELIANO, Maria Luisa V.; DONATELLI, R.J.; HÖFLING, E., POSSO, S.R. Osteologia e miologia cranianas de Psophiidae (Aves: Gruiformes). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, série Zool.**, v. 13, n. 1, p. 39-76, 1997.
- MOOJEN, J.; CARVALHO, J. C.; LOPES, H. S. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. **Mem Inst. Osvaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, p. 405-444, 1941.
- PETERS, J. L. **Checklist of birds of the world**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1934, v. 2.
- RICHARDS, L. P.; BOCK, W. J. 1973. Functional anatomy and adaptive evolution of the feeding apparatus in the Hawaiian Honeycreeper genus *Loxops* (Drepaniidae). **Ornithol. Monogr.**, Washington, n. 15, p. 1-173.
- SCHUENSEE, R. M. de 1982. **A guide to the birds of South America**. [S. 1.], Intercollegiate Press. 498p.
- SIBLEY, C. G.; AHLQUIST, J. E. 1990. **Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution**. New Haven: Yale University Press. 976p.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.
- THOMAS, B. T., STRAHL, S. D. Nesting behavior of sunbitterns (*Eurypyga helias*) in Venezuela. **Condor**, Los Angeles, n. 92, p. 576-581, 1990.
- VERHEYEN, R. Contribution au demembrement de l'ordo artificiel des Gruiformes (Peters, 1934). **Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.**, Bruxelles, v. 33, p. 1-44, 1957.
- WETMORE, A. A classification for the birds of the world. **Smithson. Misc. Coll.**, v. 139, n. 11, p. 1-37, 1960.
- ZUSI, R. L. **Structural adaptations of the head and neck in the Black-skimmer *Rhynchops nigra***. Cambridge: Nuttall Ornithol. Club, 1962. 101 (Publication 3).
- ZUSI, R. L.; STORER, R. W. Osteology and myology of the head and neck of the Pied-billed grebes (*Podilymbus*). **Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.**, Michigan, n. 139, p. 1-49, 1969.

Recebido: 20/04/2000
Aprovado: 22/03/2007

