

OSTEOLOGIA E MIOLOGIA CRANIANAS DE PSOPHIIDAE (AVES: GRUIFORMES)

Maria Luiza Videira Marceliano¹
Reginaldo José Donatelli²
Elizabeth Höfling³
Sérgio Roberto Posso⁴

RESUMO - As relações de parentesco entre as famílias pertencentes à Ordem Gruiformes não estão bem esclarecidas. Na tentativa de se estabelecer tais relações, foram analisados neste estudo caracteres osteológicos cranianos de Psophiidae e miológicos cranianos de *P. viridis* e comparados com representantes das famílias Aramidae, Rallidae, Heliornithidae e Eurypygidae. Os resultados indicaram que, no que se refere às estruturas ósseas cranianas, não há diferenças significativas entre as espécies pertencentes à família Psophiidae e, nas demais espécies analisadas, as estruturas se apresentam muito variadas, de forma que não há padrões característicos que possam ser relacionados com Psophiidae. Uma particularidade das espécies do gênero *Psophia* é a presença de três trabéculas ósseas, duas cranianas (processo esquamosal) e uma mandibular (tubérculo pseudotemporal). Em relação à musculatura há poucas semelhanças entre *P. viridis* e as demais espécies estudadas. A indefinição encontrada na literatura sobre o relacionamento entre estas famílias permanece após o estudo da osteologia e miologia cranianas, havendo necessidade de maiores investigações comparativas, bem como estudos sistemáticos adjacentes.

¹ PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Depto. de Zoologia. Caixa Postal: 399. CEP: 66017-970. Belém/Pará.

² Universidade Estadual Paulista-UNESP. Depto. de Ciências Biológicas. Caixa Postal: 473. CEP: 17033-360. Bauru/São Paulo.

³ Universidade de São Paulo-USP. Instituto de Biociências. Depto. de Zoologia. Caixa Postal: 11461. CEP 05422-970. São Paulo.

⁴ Universidade Estadual Paulista-UNESP. Instituto de Biociências. Depto. de Zoologia, Rubião Junior. CEP:18618-000. Botucatu/São Paulo.

PALAVRAS-CHAVE: Gruiformes, Psophiidae, Osteologia craniana, Musculatura maxilar.

ABSTRACT - *Evolutionary relationships among the families within the Gruiformes are not yet well established. In an attempt to establish relationships among them, the cranial osteology of all Psophiidae was studied and also data from the jaw musculature were obtained from P. viridis. These data were compared with representatives of Aramidae, Rallidae, Heliornithidae and Eurypygidae. The results on cranial osteology showed no significant differences among the species of Psophiidae. An outstanding characteristic of the species of Psophia is the presence of three bony trabecula, two from the skull (squamosal process) and one from the mandible (pseudotemporal tubercle). However, when data of cranial osteology from Psophiidae and jaw musculature of P. viridis were compared with species from the other families of the Gruiformes, many differences in structure were observed. The inconclusive situation in the literature concerning the Gruiformes' relationships continues. It is suggested that a systematic study of these families be conducted to establish the true relationships among the groups.*

KEY WORDS: Gruiformes, Psophiidae, Jaw apparatus, Osteology.

INTRODUÇÃO

As três espécies pertencentes ao gênero *Psophia* podem ser consideradas como aloespécies que compõe uma superespécie (Haffer 1974).

Muito embora os jacamins sejam bem conhecidos no Brasil (Sick 1997), pouco se conhece sobre a sua estrutura anatômica, particularmente sobre a osteologia e a miologia cranianas.

As relações entre os Psophiidae e os demais Gruiformes foram muito estudadas, seja em termos morfológicos, em relação às proteínas de ovos, ou ainda pela técnica de hibridação de DNA. Todavia, não

existe um consenso entre os diversos autores sobre o relacionamento entre as famílias e muito menos sobre o monofiletismo da ordem.

Em relação à morfologia, muitos estudos foram realizados visando estabelecer a relação de *Psophia* com as espécies das demais famílias da ordem. O histórico desses estudos e das possíveis relações dos Psophiidae e demais grupos de Gruiformes estão descritos e resumidos por Sibley & Ahlquist (1990).

Em relação ao estudo do relacionamento entre os Gruiformes, Sibley & Ahlquist (1972), através da técnica de eletroforese das proteínas de ovos, não chegaram a qualquer conclusão, porque os padrões protéicos encontrados são similares nas famílias estudadas para se sugerir qualquer parentesco entre os grupos. O mesmo pode-se dizer em relação à técnica de hibridação de DNA que se mostrou pouco elucidativa.

Os trabalhos mais relevantes sobre a sistemática dos Gruiformes, como um todo, foram realizados por Peters (1934), Verheyen (1957) e Hendrickson (1969).

Peters (1934) aproxima os Psophiidae dos Aramidae, sendo que os Rallidae são colocados em uma outra superfamília (Ralloidea). Verheyen (1957) dispõe os Psophiidae na ordem Ralliformes composta por duas subordens, nas quais Psophiidae está mais próxima de Gruidae e Aramidae. Hendrickson (1969) afirma que os Eurypygidae, Heliornithidae, Rallidae e Psophiidae formam um grupo monofilético separado dos Gruidae e Cariamidae entre outros. Os Aramidae seriam intermediários entre esses dois grupos.

Na tentativa de se estabelecer uma relação entre Psophiidae e estes quatro grupos apresentados por Hendrickson (1969), foram analisados neste trabalho representantes de cada uma dessas famílias. Tentou-se responder às seguintes perguntas: 1) Psophiidae está relacionada de alguma forma com uma ou mais destas famílias?; 2) se

há alguma relação, como pode ser demonstrada em termos morfológicos, particularmente através da osteologia e miologia cranianas? Assim, os objetivos deste trabalho estão diretamente relacionados a estas questões.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com base em 63 espécimens de aves pertencentes às famílias Aramididae, Psophidae, Rallidae, Heliornithidae e Eurypygidae. Em 57 espécimens 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): Aramididae - *Aramus guarauna* (Linné 1766) - MPEG: 478, 499, 500, 501, 502, 3556 [O]; Psophidae - *Psophia crepitans* (Linné 1758) - MPEG: 637, 1102, 3153, 3154 [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]; *Gallinula martinica* (Linné 1766) - MPEG: 319, 836, 926, 1079, 1436, 1437, 1517, 1518, 2163 [O]; - *Laterallus exilis* (Temminck 1831) - MPEG: A-61, A-62 [M]; *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: 324, 360, 371, 672, 740, 757, 968, 1055, 1056, 1301, 1423, 1645, 1646, 1664, 1948 [O]; *Eurypyga helias* (Pallas 1781) - MPEG: A-6114 [M].

A osteologia craniana e da mandíbula, assim como a musculatura que movimenta as maxilas, foi estudada comparativamente, descrita e desenhada com auxílio de um estereomicroscópio ZEISS SV6 (ocular 10x e objetivas variando entre 0,8 - 5,0x).

As descrições osteológicas e miológicas detalhadas da espécie *Psophia viridis* foram utilizadas como um 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 & Bock (1973). Em casos onde não foi possível utilizar-se desses referenciais, foram utilizadas letras para evitar a criação desnecessária de nomes.

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

A nomenclatura adotada para as espécies, segue Howard & Moore (1991).

RESULTADOS

Osteologia

Crânio

A caixa craniana de *Psophia viridis* apresenta forma oval, sendo que a medida de todos os crânios adultos acusou uma média de 80 mm de comprimento total, 30 mm de largura e 30 mm de altura máxima; a maxila superior tem cerca de 1/2 do comprimento total de crânio.

A região frontal (F- Figura 1) funde-se rostralmente com a maxila superior, onde se observa um par de fendas na região dorsocaudal do

osso nasal, na interface das regiões frontal e nasal, evidenciando o processo *frontalis* do osso nasal. Lateralmente a região frontal delimita-se com o osso lacrimal através da sutura nasofrontolacrimal (SNFL- Figuras 1, 2); caudalmente funde-se à região parietal. Observa-se uma concavidade mediana (CM- Figura 1) bastante acentuada no limite entre as regiões frontal e nasal.

A região parietal (P- Figuras 1, 4) limita-se caudalmente com a região occipital através da crista occipital e lateralmente com a região esquamosal através da crista temporal dorsal. Esta região expande-se lateralmente cerca de duas vezes, em relação e a região frontal.

O processo pós-orbital (PrPo- Figuras 2, 4) apresenta-se achatado laterolateralmente com o ápice pontiagudo, atingindo entre 1/3 e 1/4 da distância entre sua origem no crânio e a barra jugal.

Na região esquamosal (E- Figura 2) observa-se a fossa temporal (FT- Figura 2) conspícua e pouco profunda com a relação comprimento/largura equivalentes em extensão. Esta fossa é delimitada pela crista temporal dorsal (CrTd- Figura 2); rostradorsalmente pela crista lateroésfenóide (CrLE- Figura 2); ventralmente pela crista temporal ventral; e caudalmente pela crista temporal caudal. Esta última crista apresenta-se pouco conspícua em *Psophia viridis*.

O processo esquamosal (PrE. Figura 2) é achatado laterolateralmente, curto, atingindo cerca de 1/4 da distância entre sua origem no crânio e a barra jugal. Observa-se dorsalmente neste processo, uma pequena elevação óssea. Este processo apresenta duas trabéculas ósseas delgadas, em forma laminar e dispostas obliquamente em direção à mandíbula, a saber: 1) trabécula óssea 1 (To 1- Figura 2) que se estende a partir da face rostral do processo esquamosal até cerca de 1/2 da distância à barra jugal; 2) trabécula óssea 2 (To 2- Figuras 1, 2) que se estende a partir da elevação óssea na face dorsal do processo esquamosal com cerca de três vezes o comprimento da trabécula óssea 1, ultrapassando a barra jugal.

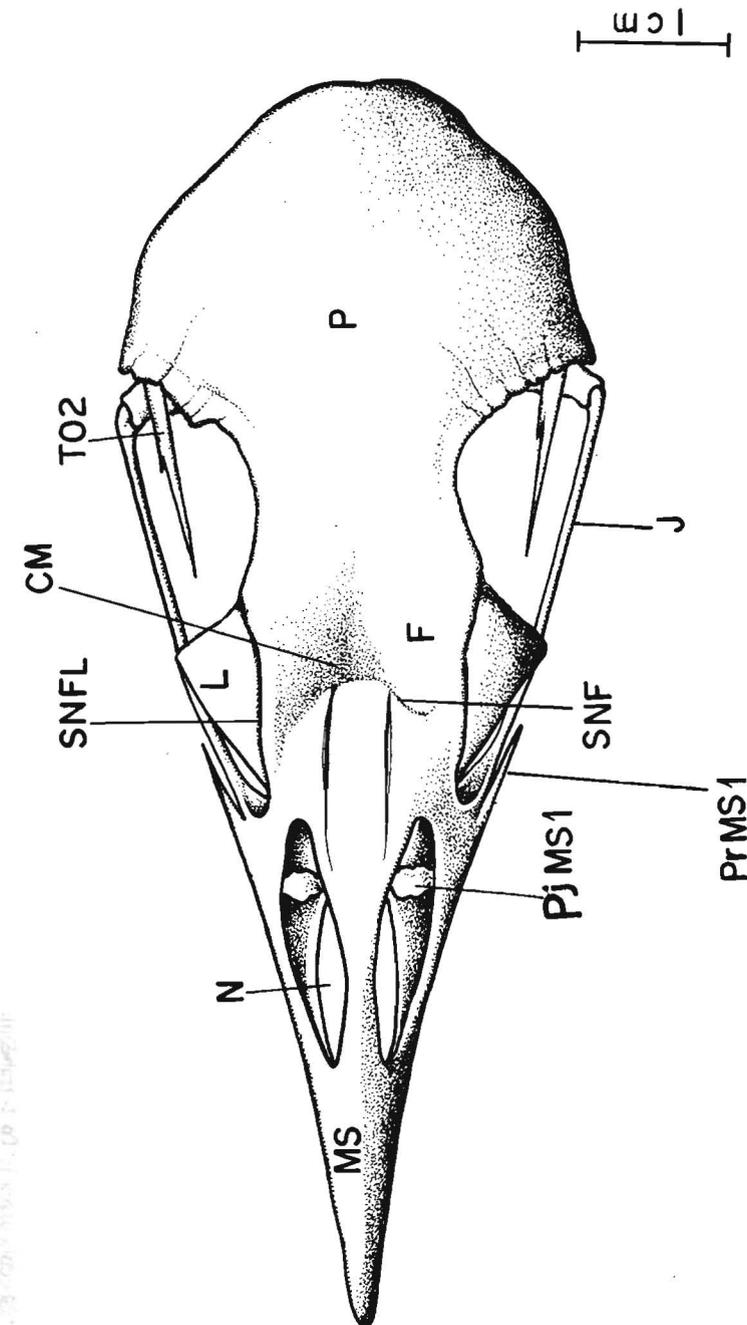


Figura 1 - Vista dorsal do crânio de *Psophia viridis*. CM- concavidade mediana frontal; F- região frontal; J- barra jugal; L- osso lacrimal; MS- maxila superior; N- narina; P- região parietal; PjMS1- projecção MSI da maxila superior; PrMS1- processo MSI da maxila superior; SNFL- sutura nasofrontolacrimal; TO 2- Trabécula óssea 2.

A região occipital compreende as regiões dos ossos supra-occipital (SO- Figura 4), exoccipitais (EX- Figura 4) e basioccipital fundidas. Entre estas regiões observa-se o forâmen magno conspícuo e com forma circular (MA- Figuras 3, 4).

A região supra-occipital é delimitada dorsolateralmente pela crista occipital conspícua (CrO- Figura 4); ventrolateralmente funde-se à região exoccipital. Nesta região destacam-se a proeminência cerebral desenvolvida (PC- Figura 3) e lateroventralmente observa-se o forâmen da veia occipital externa (Fovoe- Figura 4).

A região exoccipital delimita-se lateralmente com o processo paroccipital (PrEX- Figura 3), medialmente com a região basioccipital e caudalmente com a região basisfenóide. Dentre os forâmens encontrados nesta região destacam-se: 1) forâmen oftálmico externo (Foe- Figura 3); 2) forâmen da carótida (Foc- Figura 3); 3) forâmen do nervo vago (Fov- Figura 3) e; 4) forâmen do nervo hipoglosso (Fonh- Figura 3).

Na região basioccipital, o côndilo occipital (CO- Figura 4) apresenta-se bem desenvolvido e com sulco mediano pouco conspícuo. A fossa subcondilar (Fsc- Figura 3) é profunda.

A região basisfenóide (BS- Figura 3) localiza-se rostralmente em relação à região occipital. Apresenta a crista basisfenóide pouco conspícua nos limites com a região exoccipital. O processo paraesfenoidal lateral (PrPI- Figura 3), localizado lateralmente na região basisfenóide, encontra-se conspícuo projetando-se ventralmente (PrPI- Figura 3). Esta região apresenta ainda, em sua porção rostromedial, a projeção rostroesfenóide (PjRS- Figura 3) conspícua, possuindo ápice afilado rostralmente que recobre a face caudal da região paraesfenóide.

A região paraesfenóide (PAR- Figura 3) possui forma triangular estreitando-se rostralmente, formando o rostroparaesfenóide onde se articulam os ossos pterigóide e palatino e dorsalmente funde-se ao septo interorbital.

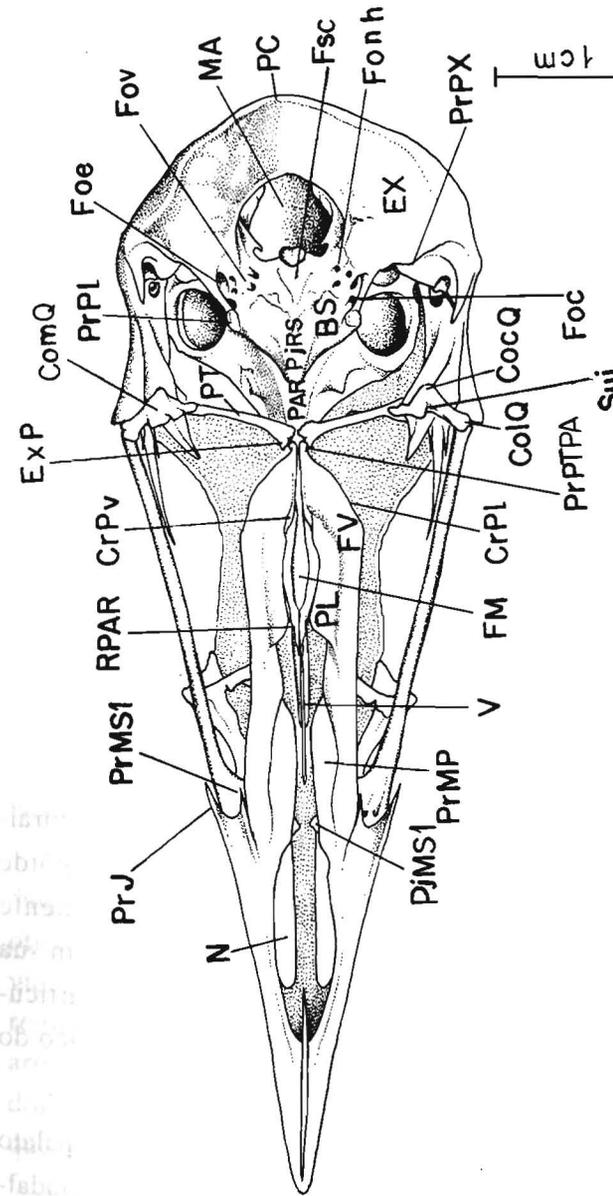


Figura 3 - Vista ventral do crânio de *Psophia viridis*. BS- região basisfenóide; CocQ- côndilo caudal do quadrado; ColQ- côndilo lateral do quadrado; ComQ- côndilo medial do quadrado; CrPI- crista palatina lateral; CrPv- crista palatina ventral; EX- região exoccipital; Exp- expansão lateral do pterigóide; FM- fossa medial; Foc- fossa da carótida; Foe- forâmen da carótida; Fov- forâmen oftálmico externo; Fonh- forâmen do nervo hipoglosso; Fov- forâmen do nervo vago; Fsc- fossa subcondilar; PrPI- processo paraesfenoidal lateral; PjMSI- projeção medial da maxila superior; PjRS- projeção rostroesfenóide; PL- osso palatino; PAR- processo paraesfenoidal lateral; PrMP- processo paroccipital; PrPX- processo maxilopalatino; PrJ- processo jugalis da maxila superior; PrMSI- processo MS I da maxila superior; PrPTPA- processo pterigóide do palatino; PT- osso pterigóide; RPAP- rostroparaesfenóide; Sui- sulco intercotililar; V- vômer.

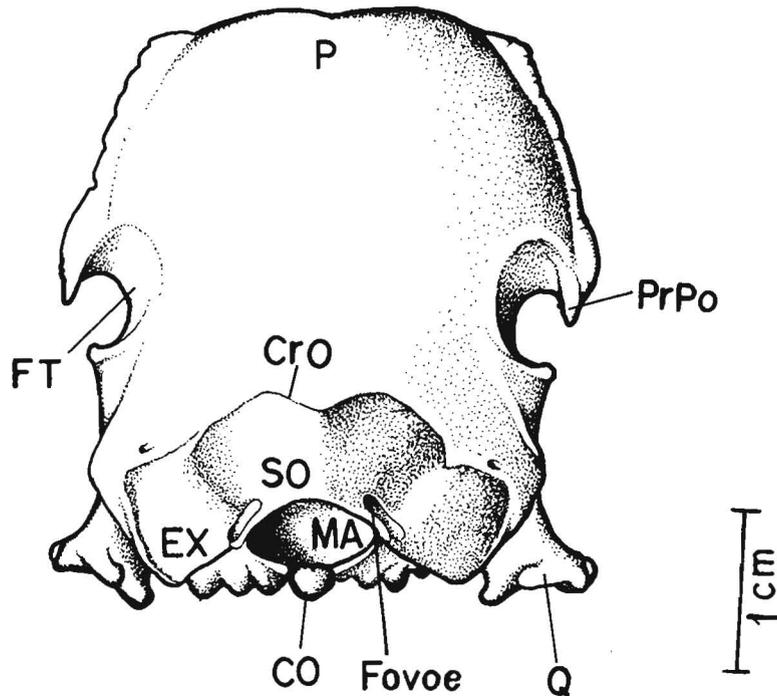


Figura 4 - Vista caudal do crânio de *Psophia viridis*. CO- côndilo occipital; CrO- crista occipital; EX- região exoccipital; Fovoe- forâmen veia occipital externa; FT- fossa temporal; MA- forâmen magno; P- região parietal; PrPo- processo pós-orbital; Q- osso quadrado; SO- região supra-occipital.

O pterigóide é delgado (PT- Figuras 2, 3), achatado dorsoventralmente, em sua face rostral forma a expansão lateral do pterigóide (ExPT- Figura 2), sendo esta pouco desenvolvida. Dorsalmente observa-se a crista dorsal do pterigóide pouco desenvolvida. Em sua porção caudal o pterigóide apresenta uma pequena cótila de articulação, bifurcando-se para se articular com o processo pterigóideo do quadrado.

O osso palatino (PL- Figuras 2, 3) forma a maior parte do palato articulando-se ventrocaudalmente com o rostromaxilar; caudalmente articula-se com o pterigóide, através do processo pterigóide do

palatino (PrPTPA- Figura 3); e rostralmente funde-se à maxila superior. Os ossos palatinos dispõem-se como lâminas horizontais que se curvam ventralmente em sua porção caudal e estão distantes entre si, caracterizando um palato do tipo esquizognato. As cristas palatinas ventrais (CrPv- Figura 3) são bastante conspícuas delimitando a fossa medial (FM- Figura 3) profunda. As cristas palatinas laterais (CrPl- Figura 3) são bem desenvolvidas e delimitam a fossa ventral (FV- Figura 3) também profunda.

O vômer (V- Figura 3) localiza-se dorsalmente em relação ao palato e contata-se com a extremidade rostral do rostromaxilar. O vômer bifurca-se caudalmente, estreitando-se em sua porção rostral.

A região lateroesfenóide estende-se do septo interorbital até a região esquamal. Observa-se lateralmente, medialmente à fossa temporal, a fossa lateroesfenóide pouco conspícua e rasa (FLE- Figura 2), delimitada pelas cristas lateroesfenóides laterais e mediais. Estas cristas apresentam-se também pouco conspícuas. Ventrolateralmente a região lateroesfenóide apresenta o forâmen do nervo trigêmeo.

A barra jugal (J- Figuras 1, 2) é formada pela fusão dos ossos jugal e quadrado jugal. Funde-se rostrolateralmente com a maxila superior e na porção caudal articula-se com a face lateral do côndilo lateral do processo mandibular do osso quadrado.

O osso quadrado (Q- Figuras 2, 4) apresenta uma parte central, denominada *corpus quadrati* que contém quatro processos: 1) processo ótico do quadrado (PrOtQ- Figura 2) que se encontra bem desenvolvido, estendendo-se obliquamente em direção à ala paraesfenoidal e região esquamal. Destaca-se, neste processo, duas superfícies de articulação: a) côndilo ótico do quadrado que se articula com a parede dorsal da cavidade timpânica; e b) côndilo esquamal do quadrado que se articula entre a face ventrocaudal do processo esquamal e a face rostrodorsal do processo suprêmeático; 2) processo orbital do quadrado (PrOrQ- Figura 2), curto e espesso, projeta-se obliquamente

em direção à órbita, possui forma laminar achatado laterolateralmente com ápice plano; 3) processo mandibular do quadrado (PrMQ- Figura 2), localiza-se na porção ventral do osso quadrado, articula-se com a mandíbula e apresenta três côndilos: côndilo lateral (ColQ- Figura 3), côndilo medial (ComQ- Figura 3) e côndilo caudal (CocQ- Figura 3). Os côndilos lateral e caudal apresentam desenvolvimentos semelhantes, porém o côndilo medial, além de ser proporcionalmente mais desenvolvido, apresenta um sulco mediano, local de articulação com a crista intercotilar da mandíbula (CrI- Figura 5). Entre os côndilos lateral e medial observa-se o sulco intercotilar do quadrado (Sui- Figura 3) raso e pouco conspicuo; e 4) processo pterigóideo do quadrado – trata-se de um processo menos desenvolvido que os demais do osso quadrado. Situa-se na região rostromedial do *corpus quadrati* e articula-se com a bifurcação caudal do osso pterigóide. Na face medial do *corpus quadrati* observa-se a crista medial do quadrado bem desenvolvida que delimita ventralmente a profunda fossa medial do quadrado em *P. viridis*.

A maxila superior (MS- Figuras 1, 2) é formada pela fusão dos ossos pré-maxilar, maxilar e nasal. Na face ventral observa-se uma abertura conspicua entre os maxilares formada pela fusão parcial destes ossos. A maxila superior funde-se ventrocaudalmente ao palatino, dorsocaudalmente à região frontal e laterocaudalmente à barra jugal. Seu ápice apresenta discreta curvatura ventral. Apresenta, em sua região caudoventromedial, os processos maxilo-palatinos (PrMP- Figura 3) bastante conspicuos, porém distantes entre si. Estes processos contatam-se com o palato em sua região ventromediana e emitem projeções laminares dorsais bastante evidentes em direção ao osso frontal. Observa-se ainda na maxila superior, ventralmente aos ossos nasais, projeções mediais (PjMS1- Figura 3) bem desenvolvidas. Na região laterocaudovernal da maxila, podem também ser destacados o processo jugal (PrJ- Figura 3) e medial da maxila (PrMS1- Figura 3).

Mandíbula

A mandíbula pode ser dividida em parte sinfisiária (PSi- Figura 5), parte intermediária e parte caudal. Por haver total fusão dos ossos da mandíbula, nem sempre se pode caracterizar os limites entre essas partes. Assim sendo as estruturas mandibulares são descritas através dos termos, aqui denominados regiões.

Quanto às suas dimensões, percebe-se que em *P. viridis* a mandíbula é longa e estreita, sendo que a largura atinge aproximadamente 2/5 do comprimento total da mandíbula.

A parte sinfisiária (PSi- Figura 5) reúne os dois ramos mandibulares. Em *P. viridis* esta parte é curta, atingindo cerca de 1/5 do comprimento total da mandíbula.

A região do osso dental é a principal porção de cada ramo mandibular e corresponde em sua maioria à parte intermediária da mandíbula. Funde-se com as regiões dos ossos angular, suprangular, esplenial e pré-articular. Na porção dorsal da região intermediária observa-se: a expansão lateral do osso dental pouco desenvolvida, o *angulus mandibulae* pouco curvado ventralmente, e caudalmente os processos pseudocoronóide 1 (PrPC 1- Figura 7) e pseudocoronóide 2 (PrPC 2- Figura 7) pouco conspicuos. Ventralmente ao *angulus mandibulae* observa-se a *fenestra mandibulae* (FeM- Figuras 6, 7) conspicua, apresentando sua abertura bastante evidente e mais longa que larga. Dorsocaudalmente à *fenestra mandibulae* encontra-se a *fossa aditus canalis mandibulae* (Facm- Figura 6) longa e profunda. Medialmente observa-se o tubérculo *pseudotemporalis* (Tps- Figura 6), apresentando uma trabécula óssea 3 (To 3- Figura 6); esta possui forma laminar e estende-se dorsalmente a partir do tubérculo *pseudotemporalis* em direção ao crânio.

No que se refere à face dorsal da região caudal da mandíbula observa-se a fossa articular quadrática (FarQ- Figura 5) profunda, esta

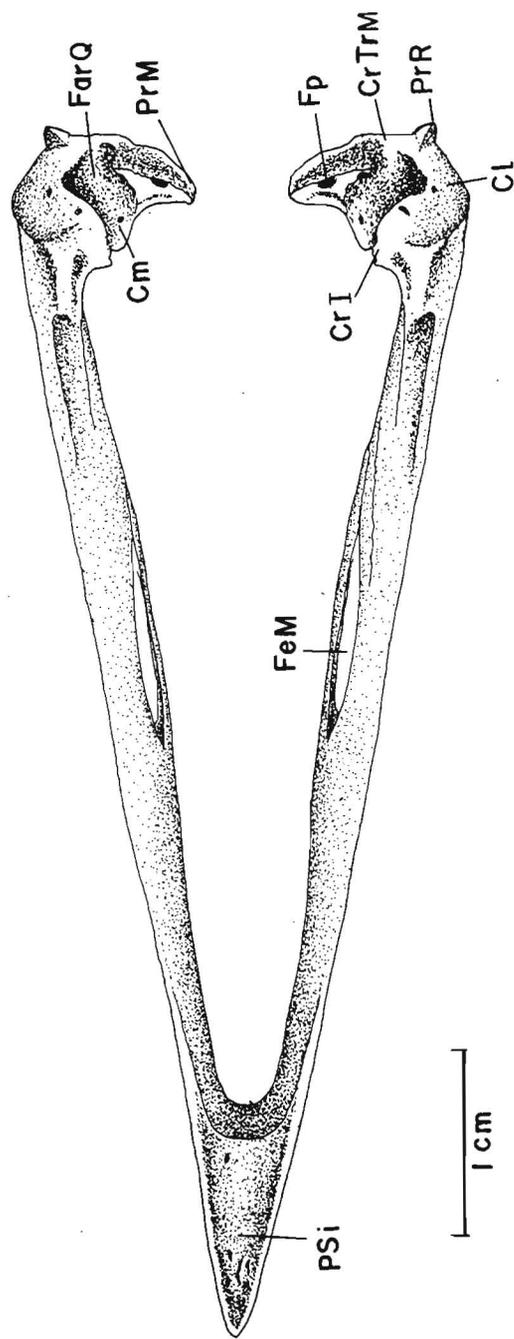


Figura 5 - Vista dorsal da mandíbula de *Psophia viridis*. Cl - cótilo lateral; Cm - cótilo medial; CrI - crista intercotilar; CrTrM - crista transversal da mandíbula; FarQ - fossa articular quadrática; FeM - fenestra mandibular; Fp - forâmen pneumático; PrM - processo medial; PrR - processo retroarticular; Psi - parte sinfisiária da mandíbula.

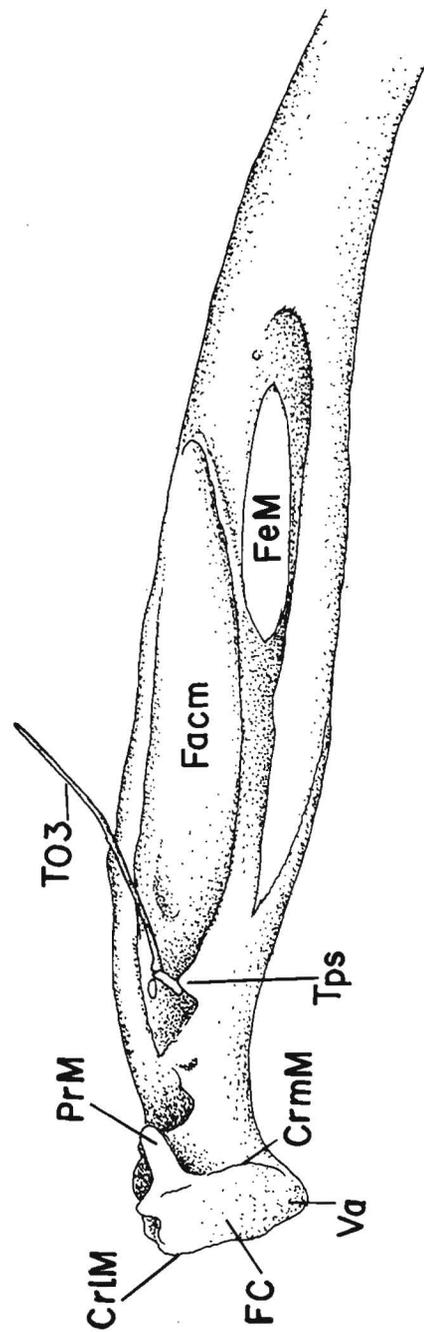


Figura 6 - Vista medial da região caudal da mandíbula de *Psophia viridis*. CrIM - crista lateral da mandíbula; CrmM - crista medial da mandíbula; FC - fossa caudal; FeM - fenestra mandibular; Facm - fossa additius canalis mandibularae; PrM - processo medial; To3 - trabécula óssea 3; Tps - tubérculo pseudotemporalis; Va - vértice do angular.

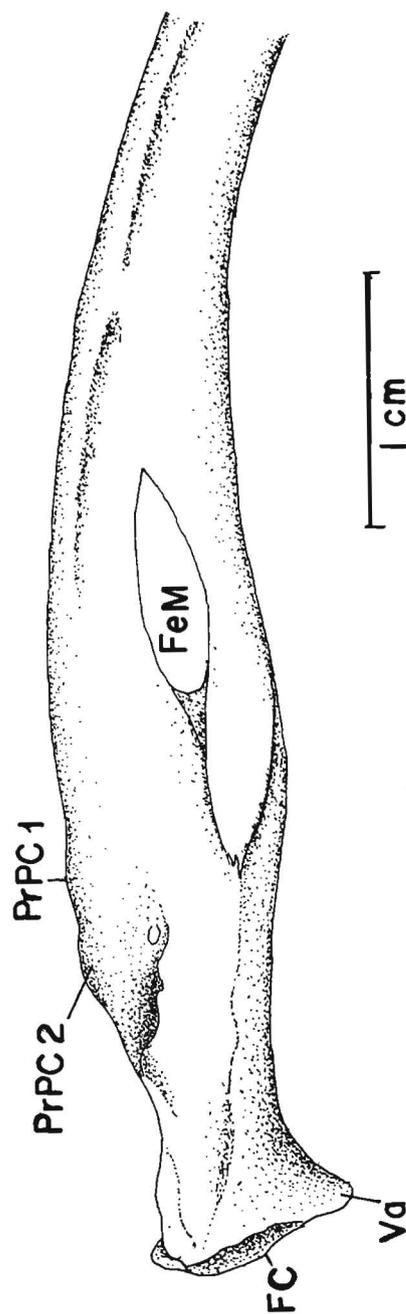


Figura 7 - Vista lateral da região caudal da mandíbula de *Psophia viridis*. FC- fossa caudal; FeM- fenestra mandibular; PrPC1- processo pseudocoronóide 1; PrPC2- processo pseudocoronóide 2; Va- vértice do angular.

fossa está delimitada pelo cótilo medial (Cm- Figura 5) também profundo, pelo cótilo lateral (Cl- Figuras 5, 8) menos profundo em relação ao cótilo medial e pela crista transversal da mandíbula (CrTrM- Figura 5) pouco desenvolvida. Rostralmente ao cótilo medial da mandíbula, observa-se a crista intercotilar (CrI- Figura 5) bem desenvolvida. O processo medial da mandíbula (PrM- Figuras 5, 6, 8) é desenvolvido e espesso, afinando-se em seu ápice. Neste processo observa-se, lateralmente, o conspícuo forâmen pneumático (Fp- Figura 5). O processo retroarticular (PrR- Figura 5) é pouco desenvolvido.

Na face ventral da região caudal da mandíbula observa-se o vértice do angular (Va- Figuras 6, 7) pronunciado. Em sua face caudal observa-se a fossa caudal (FC- Figuras 6, 7 e 8) conspícua, larga e rasa, delimitada pelas cristas lateral (CrIM- Figuras 6, 8) e medial (CrmM- Figuras 6, 8) bem evidentes.

MUSCULATURA

M. adductor mandibulae externus rostralis temporalis (amert- Figura 9)

Origina-se por aponeurose em todo o bordo da fossa temporal. As fibras musculares originam-se medialmente à aponeurose 1 bastante desenvolvida. Tais fibras orientam-se laterorostralmente e se unem em parte àquelas fibras carnosas originadas da aponeurose 2. Esta última é fina e estreita e origina-se na face medial do processo pós-orbital. As fibras carnosas unidas orientam-se rostralmente e se inserem na face medial da bem desenvolvida aponeurose I. Esta aponeurose encontra-se inserida na face dorsal da mandíbula rostralmente ao processo pseudocoronóide.

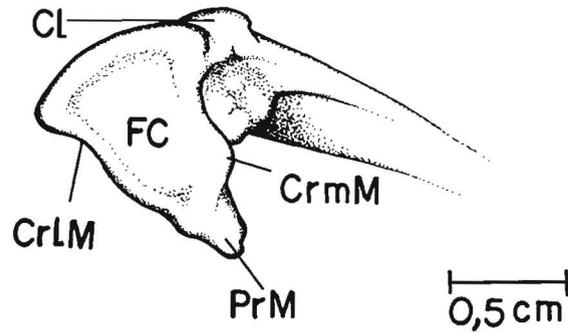


Figura 8 - Vista caudal da região caudal da mandíbula de *Psophia viridis*. CL- cótilo lateral; CrLM- crista lateral da mandíbula; CrmM- crista medial da mandíbula; FC- fossa caudal; PrM- processo medial da mandíbula.

M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis (amerl- Figura 9)

O primeiro feixe origina-se por meio da estreita aponeurose 3 na face lateral do processo esquamosal. As fibras carnosas desenvolvidas originam-se medialmente a esta aponeurose, e se inserem lateralmente na aponeurose II, inserida no processo pseudocoronóide da mandíbula.

O segundo feixe origina-se medialmente ao anterior, na face lateroventral do processo esquamosal através de uma curta aponeurose 4; as fibras carnosas nascem lateralmente a esta aponeurose e se orientam rostrolateralmente para se inserir na face laterodorsal da mandíbula, próximo ao processo coronóide da mandíbula.

O terceiro feixe origina-se através da aponeurose 5 na face rostral do processo esquamosal; as fibras carnosas nascem lateralmente a esta aponeurose e prendem-se na face lateral da trabécula óssea n.1 ou lâmina óssea do prolongamento do processo esquamosal. Rostromedialmente, a partir da trabécula óssea, origina-se uma bem desenvolvida aponeurose 6 em forma de leque. Fibras carnosas nascem lateralmente, são curtas e se inserem na face laterodorsal da mandíbula, dorsolateralmente em relação à inserção das fibras do *M. adductor mandibulae externus caudalis lateralis*.

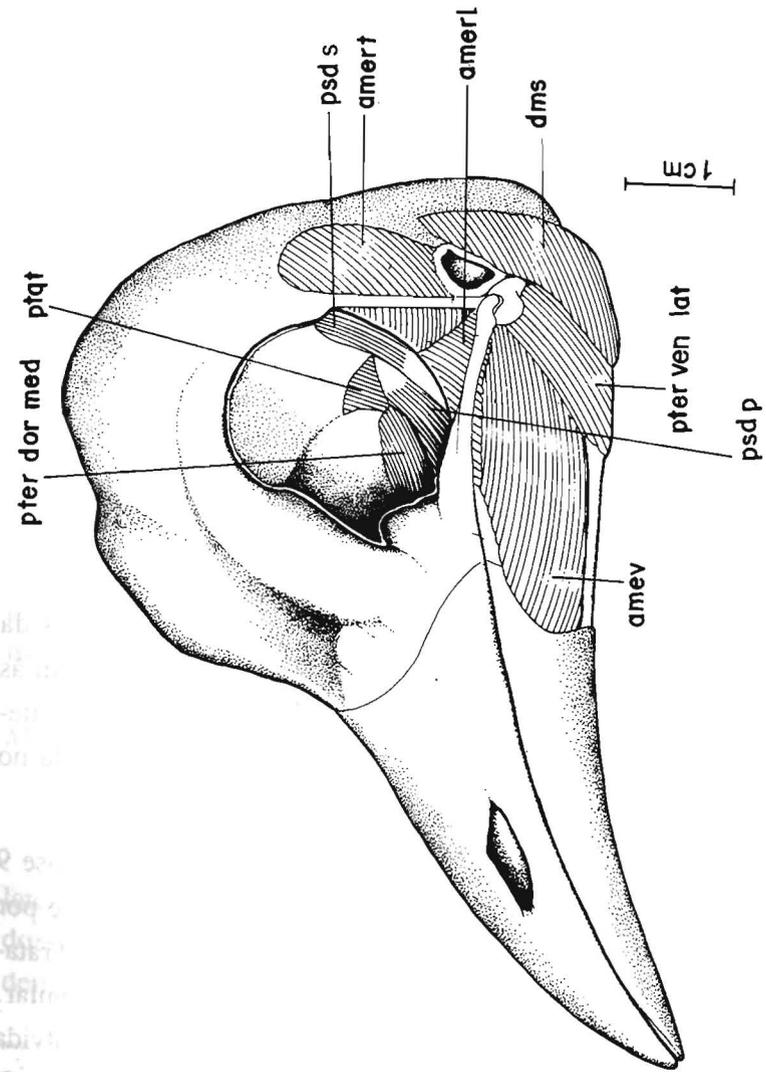


Figura 9 - Vista lateral do crânio de *Psophia viridis*. amerl- *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis*; amert- *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis*; amev- *M. adductor mandibulae externus ventralis*; dms- *M. depressor mandibulae superficialis*; psd p- *M. pseudotemporalis profundus*; psd s- *M. pseudotemporalis superficialis*; pter dor med- *M. pterygoideus dorsalis medialis*; pter ven lat- *M. pterygoideus ventralis lateralis*; pt qt- *M. protractor quadrati*.

M. adductor mandibulae externus rostralis medialis (amerm)

O feixe superficial origina-se por meio da curta aponeurose 7; esta, por sua vez, tem origem medialmente às fibras carnosas oriundas da aponeurose 1 do *M. adductor mandibulae externus rostralis superficialis* na fossa temporal. As fibras carnosas originam-se lateralmente na aponeurose 7, unem-se com aquelas originadas da aponeurose 1, orientam-se conjuntamente à mandíbula para se inserir na face medial da aponeurose I.

Medialmente na porção ventrolateral do lateroesfenóide originam-se fibras carnosas curtas que se orientam obliquamente na órbita. Inserem-se na face medial da mandíbula, próximo ao processo coronóide.

M. adductor mandibulae externus ventralis (amev- Figura 9)

O feixe superficial origina-se na trabécula óssea n.2, ventrolateralmente disposto em relação ao processo esquamosal, através da estreita aponeurose 8. Esta alarga-se rostralmente para dar origem às fibras carnosas bem desenvolvidas. Tais fibras orientam-se rostrolateralmente e inserem-se na face medial da aponeurose III, inserida no processo coronóide da mandíbula.

O feixe profundo origina-se de uma ampla e larga aponeurose 9 que se origina na face lateral da trabécula óssea n.1 e estende-se por toda a face ventral do prolongamento do processo esquamosal. Trata-se da aponeurose mais desenvolvida do complexo adutor mandibular. As fibras carnosas originam-se lateralmente desta pouco desenvolvida aponeurose e inserem-se na face lateral da mandíbula lateroventralmente ao terceiro feixe do *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis*.

M. adductor mandibulae externus caudalis (amec)

O feixe superficial origina-se por meio de fibras carnosas na face rostral da fossa temporal medialmente às fibras do *m. a. m. e. rostralis lateralis*. Orientam-se rostroventralmente e inserem-se na superfície dorsal da mandíbula caudalmente às inserções dos componentes do *m. a. m. e. rostralis temporalis*.

O feixe profundo origina-se no processo ótico do quadrado por meio da aponeurose 10. As fibras carnosas nascem medialmente a esta aponeurose e orientam-se obliquamente para se inserir na face dorso-caudal da mandíbula, caudalmente em relação ao feixe superficial. Trata-se de um componente muscular pobremente desenvolvido, bastante curto desde a sua origem até o local de inserção.

M. adductor mandibulae posterior (amp)

Origina-se por fibras carnosas na superfície do *corpus quadrati*. Trata-se de um músculo composto por fibras carnosas curtas que se orientam obliquamente e encontram-se inseridas na face medial da mandíbula, caudalmente ao processo coronóide.

M. pseudotemporalis superficialis (psd s- Figura 9)

Apresenta dois pontos distintos de origem:

1) origina-se através de fibras carnosas na região dorsolateral do lateroesfenóide, medialmente ao processo pós-orbital, em uma porção dorsal da órbita. As fibras carnosas orientam-se ventralmente e prendem-se na face medial de uma bem desenvolvida aponeurose IV.

2) origina-se também por fibras carnosas na fossa temporal, próximo ao processo pós-orbital. As fibras carnosas orientam-se ventralmente para se inserir na face medial da aponeurose IV. Esta aponeurose tem a forma de um leque característico que abriga os

feixes originados em duas porções distintas do crânio. Encontra-se inserida nas faces lateral e medial de uma trabécula óssea; esta encontra-se orientada ventromedialmente à mandíbula, prendendo-se no tubérculo *pseudotemporalis* através do ligamento Y. Este ligamento é curto e pouco desenvolvido.

M. pseudotemporalis profundus (psd p- Figura 9)

O feixe mais superficial origina-se por meio da aponeurose 11 na crista C do processo orbital do quadrado. As fibras musculares nascem medialmente, orientam-se rostroventralmente e inserem-se na face rostromedial da mandíbula onde ocupam a sua maior parte. Medialmente originam-se fibras carnosas da porção intermediária a partir da pouco desenvolvida aponeurose 12; as fibras nascem medialmente e orientam-se ventromedialmente; inserem-se na face medial da mandíbula caudalmente às fibras da porção superficial. As fibras carnosas da porção profunda nascem medialmente no processo orbital do quadrado e com a mesma orientação das fibras da porção intermediária inserem-se na face medial da mandíbula caudalmente aos feixes intermediários. Trata-se de um músculo muito bem desenvolvido e composto por três porções distintas.

M. protractor quadrati (pt qt- Figura 9)

Origina-se por meio de fibras carnosas na região ventral do lateroesfenóide, ventralmente ao forâmen óptico. As fibras musculares dirigem-se à face medial do *corpus quadrati* onde se inserem em toda a sua superfície.

M. pterygoideus ventralis medialis (pter ven med)

Origina-se por aponeurose na face ventral do palatino, lateralmente à crista palatina ventral. A aponeurose 13 é pouco desenvolvida.

As fibras musculares originam-se dorsalmente a essa aponeurose e orientam-se caudalmente para, em parte, se unir às fibras musculares originadas mais dorsalmente em outro feixe; parte insere-se na aponeurose V inserida no ápice do processo medial da mandíbula.

Dorsalmente originam-se fibras carnosas por meio da aponeurose 14, bem desenvolvida. Esta, por sua vez, origina-se na crista palatina ventral. As fibras orientam-se caudalmente e unem-se aquelas do feixe acima descrito para se inserir na face medial da aponeurose VI, extremamente bem desenvolvida, inserida no ápice do processo medial da mandíbula.

Caudalmente a fossa *ventralis palatina* originam-se fibras carnosas que se orientam para a mandíbula e prendem-se na face ventral da aponeurose VII; esta, por sua vez, insere-se na interface do processo medial da mandíbula e face laterocaudal da mesma.

Caudalmente às fibras musculares anteriores originando-se fibras dispostas lateralmente à aponeurose 15, que por sua vez origina-se na crista palatina ventral. As fibras carnosas inserem-se dorsalmente em uma fina e curta aponeurose VIII, também no ápice do processo medial da mandíbula.

M. pterygoideus ventralis lateralis (pter ven lat- Figura 9)

Origina-se no bordo ventral da crista lateral palatina por meio da aponeurose 16; as fibras musculares orientam-se laterocaudalmente e inserem-se na face laterocaudal da mandíbula ocupando uma grande parte. Parte das fibras unem-se com aquelas do *m. pterygoideus dorsalis lateralis* e inserem-se por fibras carnosas no processo medial da mandíbula.

M. pterygoideus dorsalis lateralis (pter dor lat)

Origina-se por meio de fibras carnosas na região dorsolateral do palatino em sua crista lateral. As fibras carnosas orientam-se

ventrocaudalmente à mandíbula e prendem-se, em parte na face medial da aponeurose IX inserida na face ventrocaudal da mandíbula; e parte une-se com as fibras do *m. pterygoideus ventralis lateralis*, para se inserir no processo medial da mandíbula. Essa aponeurose é larga e em forma de leque.

M. pterygoideus dorsalis medialis (*pter dor med*- Figura 9)

Trata-se de um músculo muito bem desenvolvido. Origina-se por fibras carnosas medialmente às fibras do *m. pterygoideus dorsalis lateralis* e ocupa grande parte dorsal do palatino. Suas fibras carnosas dirigem-se ventrocaudalmente à mandíbula e inserem-se dorsalmente em uma bem desenvolvida aponeurose X em forma de leque. Esta ocupa toda a superfície caudoventromedial da mandíbula como área de inserção.

M. pterygoideus anterior (*pter ant*)

Origina-se por fibras carnosas na região rostrolateral do osso pterigóide e porção caudal do palatino. Orienta-se obliquamente para a mandíbula e parte insere-se medialmente na aponeurose XI; outra parte por fibras carnosas, na face dorsocaudal da mandíbula, próximo ao processo medial da mandíbula. A aponeurose XI encontra-se inserida na mesma região, porém mais lateralmente.

M. pterygoideus posterior (*pter post*)

Origina-se por fibras carnosas na região caudomedial do osso pterigóide. As fibras orientam-se caudalmente e inserem-se na face dorsocaudal da mandíbula; medialmente à inserção das fibras carnosas e da aponeurose XI do *m. pterygoideus anterior*.

Depressor mandibulae superficialis (*dms*- Figura 9)

Origem por aponeurose na região laterocaudal do crânio. A aponeurose 17 cobre 1/4 dos feixes musculares que se originam medialmente. As fibras estão orientadas lateroventralmente e inserem-se na face lateral de uma curta aponeurose XII. Esta, por sua vez, encontra-se inserida no vértice do angular.

Medialmente origina-se um conjunto de fibras com dois pontos distintos de origem e de estrutura: 1) os feixes mais mediais originam-se medialmente da aponeurose 18, achatada; 2) os feixes mais laterais originam-se por meio de fibras carnosas. Ambos orientam-se ventrolateralmente para se inserir na face lateral da aponeurose XIII, inserida na fossa caudal da mandíbula, próxima ao vértice do angular.

Depressor mandibulae profundus (*dmp*)

Origina-se por fibras carnosas medialmente aos feixes anteriores e lateralmente ao ligamento occiptomandibular. As fibras divergem caudalmente e inserem-se em parte na face lateral da aponeurose XIV inserida na porção mediana da fossa caudal; em parte diretamente na fossa caudal, mais lateralmente.

DISCUSSÃO

Osteologia

Aramus guarauna (Aramidae) e *Eurypyga helias* (Eurypygidae) diferem de *Psophia viridis* por apresentar dois pares de fendas na região dorsocaudal do osso nasal. Este padrão de fendas dorsocaudais, dispostas paralelamente ao crânio, não foram observadas em outros grupos de Aves (Donatelli 1992, 1996, 1997; Höfling 1995; Marceliano 1996; Ladeira 1997). *Eurypyga helias* (Eurypygidae), *Aramus guarauna* (Aramidae) e *Heliornis fulica* (Heliornithidae) apresentam as bordas

laterais da região frontal curvadas dorsalmente formando uma depressão frontal mediana descrita por Ladeira (1997). Esta característica não é observada nas demais espécies.

A fossa temporal nas demais espécies, além de ser menos profunda, estende-se caudalmente em direção à região caudal do crânio, sendo que em *A. guarauna* (Aramidae), *G. martinica* (Rallidae) e em *E. helias* (Eurypygidae) esta extensão é mais desenvolvida. Observa-se tal extensão em Ramphastidae (Höfling & Gasc 1984 e Höfling 1995), Bucconidae (Ladeira 1997), Dendrocolaptidae (Donatelli 1997) e em Cuculidae (Marceliano 1996). Além disso estas espécies apresentam a crista temporal dorsal conspícua.

O processo esquamosal é o local de origem dos músculos do sistema adutor mandibular externo (Bühler 1981). Nas espécies pertencentes ao gênero *Psophia* e em *A. guarauna* (Aramidae) observaram-se trabéculas ósseas na região esquamosal. *A. guarauna* (Aramidae) caracteriza-se, assim como *P. viridis*, por apresentar uma elevação óssea dorsal do processo esquamosal, na qual se encontra uma destas trabéculas. Não foram observadas tais estruturas nas demais espécies. *G. martinica* (Rallidae) apresenta o processo esquamosal mais desenvolvido em relação às espécies analisadas.

A cabeça do lacrimal é bem desenvolvida em todas as espécies, exceto em *H. fulica* (Heliornithidae) que apresenta esta estrutura pouco expandida lateralmente e menos desenvolvida. No que se refere ao processo descendente do lacrimal percebe-se que, com exceção das espécies pertencentes ao gênero *Psophia*, o mesmo é menos desenvolvido e não atinge a projeção do ectetmóide. *E. helias* (Eurypygidae) difere das demais espécies por apresentar o processo descendente do lacrimal trifurcado (dois laterais e um medial) ventralmente emitindo dois prolongamentos filiformes.

Nas espécies pertencentes ao gênero *Psophia* e em *Laterallus exilis* (Rallidae) a projeção do ectetmóide atinge a face medial do processo descendente do lacrimal. *H. fulica* (Heliornithidae) e *G. martinica* (Rallidae) apresentam esta projeção pouco desenvolvida. Já em *E. helias* (Eurypygidae) e em *A. guarauna* (Aramidae) a região do ectetmóide difere consistentemente das demais espécies por apresentar o ectetmóide reduzido e não apresentar a projeção do ectetmóide em *A. guarauna* (Aramidae); o ectetmóide está ausente em *E. helias* (Eurypygidae). Além disso, estas duas últimas apresentam no septo interorbital uma fossa bastante conspícua. Tal fossa não foi observada nas demais espécies estudadas.

Os processos exoccipitais de *A. guarauna* (Aramidae) são semelhantes aos observados nas espécies de *Psophia*. Este processo é reduzido nas demais espécies, sendo que em *E. helias* (Eurypygidae), além de inconspícua, afila-se em sua extremidade ventral.

A crista basisfenóide não é observada somente em *H. fulica* (Heliornithidae) e em *E. helias* (Eurypygidae). O processo paraesfenoidal lateral é inconspícua somente em *E. helias* (Eurypygidae).

A região paraesfenóide de *L. exilis* (Rallidae), *G. martinica* (Rallidae), *H. fulica* (Heliornithidae) e *A. guarauna* (Aramidae) diferem de *Psophia* por apresentar na face caudoventral uma fossa, denominada *tuba auditiva comunis*, sendo que em seu interior encontra-se o forâmen *infundibulum tubarum*.

A expansão lateral do pterigóide em *A. guarauna* (Aramidae) e *G. martinica* (Rallidae) é bem desenvolvida, sendo que nas demais espécies, tal expansão é relativamente menor.

A região palatina constitui-se em uma das regiões mais diversificadas entre as espécies estudadas. *E. helias* (Eurypygidae), além de apresentar os palatinos mais próximos entre si, apresenta o ângulo caudolateral da crista lateral do palatino afilado e estendendo-se

caudalmente. *H. fulica* (Heliornithidae) difere das demais espécies analisadas em alguns aspectos desta região: as cristas palatinas ventrais, além de serem pouco desenvolvidas, não se curvam ventralmente; conseqüentemente a fossa ventral nesta espécie é rasa e relativamente mais larga. Em todas as espécies observa-se os ossos palatinos distantes entre si, sendo possível observar a porção rostral do paraesfenóide. Este caráter ocorre também em Musophagidae conforme observou Pycraft (1903).

O osso quadrado apresenta-se semelhante em alguns aspectos nas espécies aqui estudadas, porém pode-se ressaltar algumas diferenças. A maioria das espécies estudadas apresentam o côndilo medial maior que os côndilos lateral e caudal, porém em *E. helias* (Eurypygidae), *L. exilis* (Rallidae) e *A. guarauna* (Aramidae) os côndilos lateral e medial apresentam desenvolvimento semelhantes, divergindo em parte, das observações feitas por Bock (1960). Observam-se em todas as espécies estudadas, no côndilo medial, um sulco mediano que se contata com a crista intercotilar da mandíbula; tal estrutura foi também observada por Bock (1960). Este sulco não é observado em Piciformes (Donatelli 1992, 1996; Höfling 1995 e Ladeira 1997), Opisthocomidae, Cracidae, Musophagidae e Cuculidae (Marceliano 1996). Bock (1960) descreve o sulco intercotilar raso em todas as espécies pertencentes às famílias Aramidae, Psophidae, Rallidae, Heliornithidae e Eurypygidae por ele analisadas, corroborando com a descrição deste sulco contida neste trabalho. Observa-se em *E. helias* (Eurypygidae) e em *L. exilis* (Rallidae) o forâmen pneumático articular do quadrado. Esta estrutura não foi encontrada nas demais espécies aqui analisadas.

Nos trabalhos sobre Piciformes (Donatelli 1992, 1996; Höfling & Gasc 1984; Höfling 1995) e Opisthocomidae, Cracidae, Musophagidae e Cuculidae (Marceliano 1996) a região lateroesfenóide foi denominada como região orbitosfenóide. Foi utilizada a denominação região

lateroesfenóide neste trabalho baseado na nova nomenclatura proposta por Baumel *et al.* (1993). A fossa lateroesfenóide apresenta-se conspícua, assim como as cristas lateroesfenóides laterais e mediais, somente nas espécies pertencentes ao gênero *Psophia* e em *A. guarauna* (Aramidae). Nas demais espécies a fossa é rasa e suas respectivas cristas inconspícuas.

A maxila superior apresenta pouca variação entre as espécies estudadas, sendo importante ressaltar apenas dois aspectos: 1) os processos mediais da maxila superior são somente observados, além das espécies pertencentes ao gênero *Psophia*, em *E. helias* (Eurypygidae) e *H. fulica* (Heliornithidae); porém tais processos encontram-se menos desenvolvidos nestas duas espécies; 2) *A. guarauna* (Aramidae) e *E. helias* (Eurypygidae) diferem das demais espécies estudadas por apresentarem fusão parcial, relativamente menor da maxila superior, evidenciando-se fendas longitudinais entre as regiões nasal e maxilar e uma fenda medioventral entre os ossos maxilares.

Quanto à forma, a mandíbula de todas as espécies apresenta basicamente o mesmo padrão observado em *P. viridis*. No entanto, em relação ao desenvolvimento, observa-se que as espécies *E. helias* (Eurypygidae) e *A. guarauna* (Aramidae) apresentam a mandíbula mais desenvolvida em relação as demais espécies.

G. martinica (Rallidae) apresenta o processo retroarticular da mandíbula bem desenvolvido, caso único entre as espécies estudadas.

Além das espécies de *Psophia*, observou-se em *A. guarauna* (Aramidae) a presença de uma trabécula óssea ligada ao tubérculo *pseudotemporalis*. Entretanto, *A. guarauna* (Aramidae) apresenta adicionalmente, em relação à *P. viridis*, várias outras trabéculas: 1) trabécula ligada ao processo pseudocoronóide 1; 2) trabécula ligada ao processo pseudocoronóide 2; 3) trabécula ligada na extremidade dorso-medial do processo medial da mandíbula; 4) três trabéculas ligadas

rostralmente em relação ao vértice do angular, sendo muito próximas entre si. Constatou-se a presença de trabéculas ósseas somente nas espécies pertencentes ao gênero *Psophia* e em *A. guarauna* (Aramidae).

Embora pouco conspícuos, observaram-se os processos pseudocoronóides 1 e 2 em todas as espécies. Estes mesmos processos são encontrados em Piciformes (Donatelli 1992, 1996; Höfling & Gasc 1984; Höfling 1988, 1995; Ladeira 1997) e em Opisthocomidae e Cuculidae (Marceliano 1996); porém, com exceção de Donatelli (1992, 1996, 1997) os demais autores utilizaram os termos processo coronóide e processo p1, respectivamente, para os processos pseudocoronóide 1 e 2.

Miologia

A complexidade da musculatura que movimenta as maxilas em *Psophia* pode ser observada no *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis* e no *M. pseudotemporalis superficialis*, respectivamente pertencentes aos sistemas adutor mandibular externo e adutor mandibular interno.

Muito embora as origens do *M. adductor mandibulae externus rostralis lateralis* estejam restritas basicamente ao processo esquamosal, como observaram Richards & Bock (1973) e também nesta análise, observaram-se três feixes em *Psophia*, sendo o terceiro o mais complexo e desenvolvido. Este feixe está associado a uma estrutura óssea, denominada de trabécula óssea 2, que se interpõe entre o processo esquamosal e a mandíbula, de tal forma que confere a este músculo um caráter diferenciado das demais espécies estudadas. Tal estrutura participa como uma estrutura intermediária entre os componentes originados no processo esquamosal e a mandíbula, em sua face laterodorsal. A aponeurose 6 origina-se nesta trabécula e dela

origina-se um feixe muscular, inserindo-se na mandíbula. Não se observou tal estrutura dentre os demais Gruiformes estudados, exceto em *Aramus guarauna* (Aramidae) em que somente a osteologia foi observada.

No que se refere aos componentes musculares, Donatelli (1996, 1997) e Marceliano (1996) observaram um só grupo de feixes musculares pertencentes à este músculo, o mesmo constatado por Richards e Bock (1973). Somente *E. helias* apresentou três componentes dentre as espécies aqui analisadas; *G. martinica* apresentou um só componente e nas demais espécies tal músculo não foi observado.

Sabendo-se que este músculo, assim como os demais adutores mandibulares externos, têm como função a adução e a retração da mandíbula, pode-se inferir que em *Psophia*, e talvez em *E. helias*, tal músculo desempenhe melhor esta função do que os demais componentes do sistema adutor mandibular, dado a sua complexidade frente aos demais componentes. Da mesma forma quando este componente está ausente, como em *L. exilis* e *H. fulica*, os demais componentes do sistema mandibular externo desempenham esta função.

Talvez o ponto principal de questionamento seja qual a finalidade ou a eficácia da trabécula óssea interligando feixes desse músculo em *Psophia*. Se por um lado o sistema de alavanca poderia minimizar o esforço da contração, por outro lado diminuiria em muito a rapidez da mesma. De qualquer forma permanece a dúvida em relação à eficácia desta estrutura na cinética craniana em *Psophia*.

O *M. pseudotemporalis superficialis* com dois pontos distintos de origem difere das demais espécies aqui analisadas, mas não difere de *Podylimbus* que apresenta a mesma estrutura de origem em dois pontos distintos do crânio, como observaram Zusi & Storer (1969). Difere, todavia, sendo um caráter único de *Psophia*, a forma de inserção através de uma trabécula óssea que se liga ao tubérculo *pseudotemporalis*

através do ligamento Y. A mesma questão de eficácia é sugerida em relação à este músculo. Infelizmente, tanto para um, como para o outro caso não existem dados de literatura que permitam discutir a fundo esta questão.

Por outro lado, este músculo apresentou-se mais desenvolvido em relação a um número significativo de grupos de Aves (Bams 1956; Burton 1984; Zusi 1984; Höfling & Gasc 1984; Gennip 1986; Donatelli 1992), não somente em relação à forma mas também à estrutura.

Dentre as espécies analisadas, o nível de complexidade do sistema adutor mandibular similar à *Psophia* é encontrado em *G. martinica* (Rallidae) e *H. helias* (Eurypygidae). Nas demais espécies este sistema é simples, comparado a outros grupos de Aves (Höfling & Gasc 1984 e Donatelli 1992).

O *M. pseudotemporalis profundus* é o mais desenvolvido se comparado com *H. fulica* (Heliornithidae), *G. martinica*, *L. exilis* (Rallidae) e *E. helias* (Eurypygidae), pois apresenta três componentes musculares, sendo dois deles associados à aponeuroses. A espécie mais próxima em termos de desenvolvimento é *E. helias*, sendo a estrutura dissimilar.

No sistema pterigóideo destaca-se o *M. pterigoideus ventralis medialis* com diferenças estruturais significativas em relação as demais espécies: 1) em número de componentes ou feixes musculares e 2) em número e posição de aponeuroses associadas. A espécie mais similar de *Psophia* em relação à estrutura é *E. helias* (Eurypygidae). Todavia, o sistema pterigóideo é aquele que demonstra grande variedade estrutural, tanto entre os vários grupos de Aves, quanto dentro de um mesmo grupo (Rooth 1953; Burton 1984; Gennip 1986; Donatelli 1992, 1996, 1997), muito embora os componentes pertencentes a este sistema sejam quatro conforme descritos em Richards & Bock (1973).

Assim a diferenciação em *Psophia* (Psophiidae) em relação aos demais poderia ser esperada pois trata-se de um grupo distinto.

Em todos os Gruiformes analisados destaca-se o pouco desenvolvimento do *M. adductor mandibulae posterior* e do *M. protractor quadrati*, além da ausência do *M. protractor pterygoidei* (ver Donatelli 1996, 1997). O primeiro é pouco desenvolvido em inúmeros grupos de Aves (Burton 1984; Donatelli 1992, 1996, 1997; Marceliano 1996); o segundo, considerado como *M. protractor quadrati* e *pterygoidei* por outros autores (Bams 1956; Gennip 1986) ou simplesmente *M. protractor quadrati* (Zusi 1962; Höfling & Gasc 1984), encontra-se restrito ao lateroesfenóide e somente por um conjunto de fibras musculares. Na realidade, o sistema protator do quadrado é mais complexo em outros grupos de Aves (Merz 1963; Zweers 1974; Burton 1984; Zusi 1984; Donatelli 1996, 1997) com dois componentes musculares distintos.

Psophia viridis, no que se refere à inserção da parte profunda do *M. depressor mandibulae* difere das demais espécies analisadas, pois apresenta, além da inserção carnosa, também uma inserção aponeurótica para este componente muscular. Burton (1984), estudando dois grandes grupos de Aves (Coraciiformes e Piciformes), afirma que o *M. depressor mandibulae* é bastante conservador em Aves, exceto em Upupidae e Phoeniculidae. Muitos autores têm descrito esse músculo com nomes distintos (Zusi 1962; Burton 1974; Gennip 1986), com desenvolvimentos variados (Zweers 1974) e mais dificilmente com uma estrutura distinta, exceto em alguns aspectos. Parece não existir dois padrões para este músculo, o que reafirma a citação de Burton (1974). O mesmo foi observado dentre as espécies de Gruiformes analisadas.

CONCLUSÕES

Após a comparação e análise das estruturas ósseas, pode-se concluir que:

1) todas as espécies pertencentes ao gênero *Psophia* não apresentaram diferenças significativas entre si, apresentando um padrão osteológico característico da família;

2) nas demais espécies, as estruturas apresentam-se muito variadas, de forma que não há padrões característicos nas famílias aqui consideradas, para que possam ser relacionadas com as espécies do gênero *Psophia*;

3) em relação à musculatura que movimenta as maxilas as poucas semelhanças entre *P. viridis* e as demais espécies estudadas não permite relacioná-la a nenhuma delas em particular. Ao contrário, há dissimilaridades tanto na forma, quanto no desenvolvimento e na estrutura entre *P. viridis* e as espécies de Heliornithidae, Eurypygidae e Rallidae. A indefinição encontrada na literatura sobre o relacionamento dos Psophiidae como os demais Gruiformes permanece também após o estudo morfológico da osteologia e miologia cranianas.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. David C. Oren, Chefe do Departamento de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, e ao Dr. Fernando C. Novaes pelo auxílio na obtenção de literatura e leitura crítica do manuscrito; ao Elielson Rocha, bolsista do Departamento de Botânica, e ao Antônio Martins pela confecção das ilustrações; aos técnicos Dionísio C. Pimentel e Ramiro Neto pelo auxílio concedido à esta pesquisa e ao estagiário Rogério P. Campos pela participação no levantamento bibliográfico. Ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa de E.H. (303926/85-6) e à FAPESP pela Bolsa de Mestrado (97/05672-2) de S.R.P.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMS, R.A. 1956. 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, 59 (1/2):82-101.
- BAUMEL, J.J.; KING, A.S.; BREAZILE, J.E.; EVANS, H.E. & VANDEN BERGE, J.C. (eds.) 1993. Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium. 2 ed. *Publs. Nuttall Ornithological Club*. Cambridge, Massachusetts, 23:1-779.
- BOCK, W.J. 1960. Secondary articulation of avian mandibule. *Auk*. Washington, 77 (1): 19-55.
- BÜHLER, P. 1981. Functional anatomy of the avian jaw apparatus. In: KING, A.S. & McLELLAND, J. (eds). *Form and function in birds*. v. 2. London, Academic Press.
- BURTON, P.J.K. 1984. Anatomy and evolution of the feeding apparatus in the avian orders Coraciiformes and Piciformes. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.*, London, 47:331-443.
- DONATELLI, R.J. 1992. Cranial osteology and myology of the jaw apparatus in Galbulidae (Aves, Piciformes). *Arq. Zool.*, São Paulo, 32(1):1-32.
- DONATELLI, R.J. 1996. The jaw apparatus of the neotropical and of the afrotropical woodpeckers (Aves: Piciformes). *Arq. Zool.*, São Paulo, 33(1):1-70.
- DONATELLI, R.J. 1997. Osteologia e miologia cranianas de Dendrocolaptidae (Passeriformes, Tyranni) 1. Gêneros *Glyphorhynchus*, *Campylorhamphus*, *Dendrocincla*, *Xiphorhynchus* e *Dendrocolaptes*. *Ararajuba*, Belo Horizonte, 5(1):1937.
- GENNIP, E.M.S.J. van. 1986. The osteology, arthrology and myology of the jaw apparatus on the Pigeon (*Columba livia* L.) *Neth. J. Zool.*, Wageningen, 36(1):1-46.
- HAFER, J. 1974. Avian speciation in tropical South America. *Publs. Nuttall Orn. Club*, Cambridge, 14:1-390.
- HENDRICKSON, H.T. 1969. A comparative study of the egg white proteins of some species of the avian order Gruiformes. *Ibis*. London, 111(1):80-91.
- HÖFLING, E. 1988. Osteologia e miologia cranianas nos Ramphastidae (Aves, Piciformes). *Anais Acad. Bras. Ciênc.* Rio de Janeiro, 60(2):257.
- HÖFLING, E. 1995. *Anatomia do crânio e da cintura escapular dos Ramphastidae (Aves: Piciformes) e de alguns grupos próximos, com implicações sistemáticas*. USP/Instituto de Biociências, São Paulo, 185p. Tese de Livre-Docência.
- HÖFLING, E. & GASC, J.P. 1984. Biomécanique du crâne et du bec chez *Ramphastos* (Aves, Ramphastidae). I. Description des éléments anatomiques. *Gegenbaurs Morph. Jb.*, Leipzig, 130(1):125-147.
- HOWARD, R. & MOORE, A. 1991. *A complete checklist of the birds of the world*. 2.ed. London, Academic Press, 622 p.

- LADEIRA, L.M.C.B. 1997. *Osteologia craniana de Bucconidae*. USP/Instituto de Biociências. São Paulo, 80 p. Tese de Mestrado.
- MARCELIANO, M.L.V. 1996. *Estudo osteológico e miológico do crânio de Opisthocomus hoazin (Muller, 1776) (Aves: Opisthocomidae), comparado com algumas espécies de Cracidae, Musophagidae e Cuculidae*. USP/Instituto de Biociências. São Paulo, 95p. Tese de Doutorado.
- MERZ, R.L. 1963. Jaw musculature of the Mourning and White-winged Doves. *Univ. Kans. Publs. Mus. Nat. Hist.* Lawrence, 12:521-551.
- PETERS, J.L. 1934. *Checklist of birds of the world*. v.2. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- PYCRAFT, W.P. 1903. Contributions to the osteology of birds. *Proc. Zool. Soc. London*, London, 1:258-291.
- RICHARDS, L.P. & BOCK, W.J. 1973. Functional anatomy and adaptative evolution of the feeding apparatus in the Hawaiian Honeycreeper genus *Loxops* (Drepaniidae). *Orn. Monogr.*, Washington, 15:1-173.
- ROOTH, J. 1953. On the correlation between the jaw muscles and the structure of the skull in *Columba palumbus palumbus*. L. *Proc. K. Ned Akad. Wet.*, Amsterdam, 56: 251-264.
- SIBLEY, C.G. & AHLQUIST, J.E. 1972. A comparative study of the egg white proteins of non-passerine birds. *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist.* New Haven, 39:1-276.
- 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. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro. Ed. Nova fronteira, 862 p.
- VERHEYEN, R. 1957. Contribution au demembrement de l'ordo artificiel des Gruiformes (Peters, 1934). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, Bruxelles, 33:1-44.
- ZUSI, R.L. 1962. Structural adaptations of the head and neck in the Black-skimmer *Rhynchops nigra*. *Publs. Nuttall Orn. Club*, Cambridge, 101.
- ZUSI, R.L. 1984. A functional and evolutionary analysis of rhynchokinesis in birds. *Smithson. Contr. Zool.*, Washington, 395:1-40.
- ZUSI, R.L. & STORER, R.W. 1969. Osteology and myology of the head and neck of the Pied-billed grebes (*Podilymbus*). *Misc. Publs. Mus. Zool. Univ. Mich.*, Michigan, 139:1-49.
- ZWEERS, G.A. 1974. Structure, movement and myograph of the feeding apparatus of the Mallard (*Anas platyrhynchos* L.): a study in functional anatomy. *Neth. J. Zool.* Wageningen, 24(4):323-467.

Recebido em: 14.04.98
Aprovado em: 04.06.98

TABANIDAE (DIPTERA) DA AMAZÔNIA. XV - OCORRÊNCIA DE *STENOTABANUS (AEGIALOMYIA)* *GEIJSKESI* FAIRCHILD, 1953, NO LITORAL DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL E DESCRIÇÃO DO MACHO

Inocência de Sousa Gorayeb¹

RESUMO - *Stenotabanus (Aegialomyia) geijskesi* Fairchild, 1953, conhecida de um exemplar fêmea do Suriname, tem sua ocorrência registrada no litoral do Estado do Pará, por coleta de 170 fêmeas e 10 machos, capturados com armadilhas de luz, malaise e suspensa, e atacando humanos e cavalos. Descreve-se o macho, apresentam-se ilustrações e constata-se que a espécie é relativamente comum no litoral amazônico.

PALAVRAS-CHAVE: Diptera, Tabanidae, Taxonomia, *Stenotabanus (Aegialomyia) geijskesi*, Mutuca.

ABSTRACT - *Stenotabanus (Aegialomyia) geijskesi* Fairchild, 1953 was described from one female specimen from Surinam. This species is reported for Pará state, Brazil by 170 females and 10 males collected with Malaise light and suspended traps, biting human and horse, during the day. The male is described, illustrations are presented for male and female, and the species is considered common on the Pará coast.

KEY WORDS: Diptera, Tabanidae, Taxonomy, *Stenotabanus (Aegialomyia) geijskesi*, Horsefly.

¹ PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi, Depart^o de Zoologia/Entomologia. Av. Da Ciência e Tecnologia, 1901. Bairro: Terra Firme, Caixa Postal: 399. CEP: 66017-970. Belém-PA.