

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
NÍVEL MESTRADO

ELENITA CAVALET

**REVISÃO ANATÔMICA E OSTEOLÓGICA DE *Parotocinclus maculicauda*
(STEINDACHNER, 1877) (LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE)**

SÃO LEOPOLDO

2014

ELENITA CVALET

**REVISÃO ANATÔMICA E OSTEOLÓGICA DE *Parotocinclus maculicauda*
(STEINDACHNER, 1877) (LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE)**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre, pelo Programa de Pós – Graduação em Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Área de Concentração: Diversidade e Manejo da Vida Silvestre

Orientador: Dr. Pablo César Lehmann
Albornoz

SÃO LEOPOLDO

2014

C376r Cavalet, Elenita
Revisão anatômica e osteológica de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) (Loricariidae: Hypoptopomatinae) / por Elenita Cavalet. -- São Leopoldo, 2014.

89 f. : il., mapas color. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2014.

Área de Concentração: Diversidade e Manejo da Vida Silvestre.

Orientação: Prof. Dr. Pablo César Lehmann Albornoz, Escola Politécnica.

1.Ictiologia. 2.Peixe de água doce. 3.Cascudo (Peixe). 4.Ossos. 5.Peixe – Anatomia. I.Albornoz, Pablo César Lehmann. II.Título.

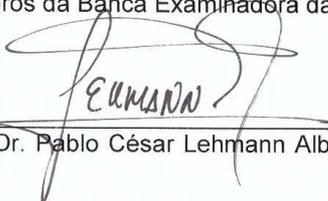
CDU 597.2/.5
597
591.4

Catálogo na publicação:
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
Área de Concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre

A dissertação intitulada '**Revisão anatômica e osteológica de *parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) (Loricariidae: hypoptopomatinae)**', elaborada por Elenita Cavalet, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de MESTRE EM BIOLOGIA, com área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre.

Membros da Banca Examinadora da Dissertação:



Prof. Dr. Pablo César Lehmann Albornoz, orientador - Universidade do Vale do Rio dos Sinos.



Prof. Dr. Everton Nei Lopes Rodrigues - Universidade do Vale do Rio dos Sinos.



Prof. Dr. Edson Henrique Lopes Pereira - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

*A todas as pessoas que colaboram
na preservação e conservação da
natureza!*

*“A mente que se abre a uma nova
ideia, jamais voltará ao seu
tamanho original”.*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros agradecimentos às pessoas que colaboraram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Primeiramente quero agradecer ao meu orientador **Dr. Pablo César Lehamn A.** pela acolhida, amizade, paciência, confiança e dedicação em partilhar sua paixão e sábios conhecimentos sobre os cascudinhos, com certeza foi e será uma fonte de inspiração para dar continuidade aos estudos com peixes de água doce.

Ao pessoal do Labictio Unisinos, especialmente, **Brites Pereira, César Bartzen, Lucas Schwambach, Jéssica Borsoi e Bruna Braun.** Agradeço pela ajuda, dedicação e colaboração que tiveram comigo durante a realização deste trabalho, pela amizade, companheirismo e boas risadas que damos durante estes dois anos.

Palavras não seriam o suficiente para agradecer uma pessoa especial que se tornou mais que colega uma amiga, confidente você **Paula Peixoto.** Obrigada pela sua amizade, companheirismo, acolhida, ajuda, força e apoio em todos os momentos. Você será lembrada para sempre e que a nossa amizade permaneça viva entre nós.

Quero agradecer ao Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pelo empréstimo do material, ao Prof. **Dr. Roberto Reis** e Prof. **Dr. Carlos Lucena.**

Ao corpo docente do PPG de Biologia- Unisinos, por contribuírem com seus ensinamentos e sabedoria, incentivando e aumentando minha paixão pela Biologia.

Aos professores prof^a **Dra. Ana Maria Zanchet,** prof. **Dr. Uwe Schulz** e **Dr. Everton Rodrigues** pela contribuição para aperfeiçoamento do trabalho durante as bancas de qualificação e seminário.

Aos professores **Dr. Everton Rodrigues** e **Dr. Edson Pereira** por aceitarem o convite para participar da banca de defesa.

Aos colegas do PPG que caminharam comigo neste período, não vou citar nomes para não correr o risco de esquecer alguém que tenha sido importante. Agradeço pela troca de conhecimento, parceria nas saídas à campo e pela aproximação e boas risadas que renderam a disciplina de campo.

À **Maria Augusta Tiemmen** e **Maurício Ott** pelo auxílio concedido nas ilustrações científicas e fotografias.

Agradeço a bolsa parcial concedida pelo Programa de Bolsas de Estudo do Fundo PE. Milton Valente de Apoio Acadêmico.

A minha amiga e colega de escola **Ma. Priscila Bordin**. Embora tenhamos seguido caminhos diferentes e não nos vemos sempre, a amizade e o carinho continuam. Obrigada pelo grande incentivo que me deste e pelas boas risadas que sempre damos quando nos encontramos, você é simplesmente especial para mim.

Quero agradecer a **Família Vieira** pela amizade e acolhida. Obrigada.

Quero reiterar os meus agradecimentos aos meus familiares: pais **Leonildo e Hilda**, irmãos **Roberta, Adriana e Miguel**, sobrinho **Lucas**, avós **Ângelo e Theodora** e tios **Sérgio e Vilma** pelo apoio, carinho e pela compreensão dos momentos que estive ausente, durante a realização deste estudo.

Querido Deus desta vez não quero pedir, somente agradecer. Obrigada pela vida, família e amigos que me deste.

Finalmente, peço desculpas por dedicar poucas palavras de gratidão.

*“Não são as espécies mais fortes que sobrevivem
nem as mais inteligentes, e sim as mais suscetíveis
a mudanças”.*

Chales Darwin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, macho SL: 40.70 mm) espécie tipo do gênero em vista dorsal, lateral e ventral. A seta indica a presença de uma nadadeira adiposa. Fonte: Elaborada pelo autor.....76
- Figura 2: Mapa do continente da América do Sul, com a Distribuição do cascudinho *Parotocinclus maculicauda*, com base nos registros de ocorrência da espécie citada no Specieslink (2013). Fonte: Elaborada pelo autor.....77
- Figura 3: Mapa da América do Sul, com a distribuição do cascudinho *Parotocinclus maculicauda*, com base no material examinado no estudo, lotes (MCP) cedidos pelo Museu de Coleções Científicas- PUCRS. A seta indica a imagem ao lado com zoom. Fonte: Elaborada pelo autor.....78
- Figura 4: Medições e terminologias: SL, comprimento padrão; HL, comprimento da cabeça; PdL, comprimento pré dorsal; DL, comprimento do espinho da nadadeira dorsal; AL, comprimento do espinho da nadadeira anal do raio não ramificado; PL, comprimento do espinho da nadadeira peitoral; VL, comprimento da nadadeira pélvica do raio não ramificado; CW, largura do cleitro; TL, comprimento torácico; AbL, comprimento abdominal; BD, altura do corpo origem da nadadeira dorsal; CPD, altura do pedúnculo caudal; SnL, comprimento do focinho; OD, diâmetro orbital; IW, largura interorbital; HD, altura da cabeça; SD, altura suborbital; MR, ramo mandibular. Fonte: Elaborada pelo autor79
- Figura 5: Vista dorsal da cabeça de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor.....80
- Figura 6: Vista lateral da cabeça de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Escala 1 mm. Fonte: Elaborada pelo autor.....80
- Figura 7: Ligamento operculomandibular (l-aa-op) e ângulo-pósterio-hial (l-aa-ph) em *Parotocinclus maculicauda* (MCP 29086). Vista ventral, lado esquerdo da bochecha, parte anterior. Fonte: Lehmann, 2006.81
- Figura 8: Neurocrânio vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Parte anterior direita. Escala 1 mm. Fonte: Elaborada pelo autor.81
- Figura 9: Neurocrânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), vista ventral. A barra indica a Cápsula remanescente otólito-sacular (CROS). Fonte: Elaborada pelo autor com fotografias de Pablo Lehmann.....82
- Figura 10: Crânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Vista ventral, parte anterior esquerdo. Escala 1 mm. Elaborada por Pablo Lehmann, modificada pelo autor.82
- Figura 11: Suspensório lado esquerdo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 10990). Escala 2 mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografias de Pablo Lehmann.....83

- Figura 12: Vista ventral do complexo mandibular de um juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. As setas indicam os dentes acessórios em pré-maxilar (PMX) e dentário (D). Fonte: Elaborada pelo autor.83
- Figura 13: Hiobranquial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), as setas indicam o processo ou expansão dorso-medial do (IB3) e a margem dorsal do (IB4) côncava. Vista dorsal. Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia de Pablo Lehmann.84
- Figura 14: Porção do neurocrânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), as setas indicam o processo lateral extra do complexo central vertebral (ple.ce.v.c). Escala de 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia de Pablo Lehmann.....84
- Figura 15: Esqueleto axial detalhado de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). A seta indica o espinho bífido neural reduzido da vértebra 8 (EBNV8). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a esquerda.85
- Figura 16: Vista dorsal de juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, 22 mm SL), mostrando a placa dorsal “spinelet”. Parte anterior esquerda. Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia Pablo Lehmann.85
- Figura 17: Cintura peitoral vista ventral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor.86
- Figura 18: Cintura peitoral vista dorsal de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor.86
- Figura 19: Cintura pélvica de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Vista ventral. Escala 1 mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia Pablo Lehmann.....87
- Figura 20: PCA (eixo 2 e eixo 3). F representa as fêmeas e M representa os machos. Fonte: Elaborada pelo autor.....88
- Figura 21: Papila urogenital cônica em um exemplar macho adulto de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) indicada pela seta. Fonte: Elaborada pelo autor.....89
- Figura 22: Aba carnosa de um exemplar macho adulto de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) indicado pela seta. Fonte: Elaborada pelo autor.....89
- Figura 23: Vista dorsal de juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613, 21.08 mm SL), mostrando a formação das placas da parte posterior do corpo em direção a anterior. As setas indicam o processo de formação das placas. Fonte: Elaborada pelo autor.89

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4 CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	71

REVISÃO ANATÔMICA E OSTEOLÓGICA DE *Parotocinclus maculicauda*, (STEINDACHNER, 1877) (LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE)

Elenita Cavalet¹
Pablo César Lehmann Albornoz²

Resumo

A família Loricariidae compreende o maior número de espécies descritas de cascudinhos com aproximadamente 872 espécies válidas, sendo a maior família da ictiofauna mundial. A subfamília Hypoptopomatinae composta por 20 gêneros e 136 espécies é reconhecida como monofilética. Entretanto, a monofilia do gênero *Parotocinclus*, (Lehmann, 2006) vem sendo contestada. Estudos filogenéticos afirmam que *Parotocinclus* ocupa uma posição mais basal dentro tribo Otothyriini. Em uma hipótese mais recente da filogenia da subfamília, não foi encontrado suporte para apoiar o monofiletismo da tribo Otothyriini, e *Parotocinclus* foi reconhecido como um gênero agrupando um complexo de espécies altamente polifilético. Atualmente, *Parotocinclus* agrupa 28 espécies válidas. *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) (espécie tipo do gênero) é encontrada nos rios costeiros desde Santa Catarina até o Espírito Santo. Caracteriza-se pela presença de placas ósseas, cintura peitoral exposta suportando odontódeos, nadadeira adiposa presente e nadadeira dorsal e peitoral um pouco avermelhada. Apresenta dimorfismo sexual, machos com papila genital visível e uma projeção de pele na base do espinho na nadadeira pélvica. O esqueleto de *P. maculicauda* apresenta alto grau de fusão e redução de tamanho em muitas estruturas ósseas. A análise de caracteres externos e internos e, sua comparação entre as diferentes espécies de Loricariideos, assim como a configuração dos ossos e músculos associados à cintura peitoral e ao crânio, são considerados no levantamento de caracteres morfológicos informativos a diferentes níveis dentro da família Loricariidae.

Palavras – chave: Ictiofauna. Taxonomia. Neotropical. Peixes de água doce. Cascudinhos.

¹ Aluna de Mestrado de Biologia: Diversidade e Manejo da Vida Silvestre, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos- Unisinos, elenitavc@hotmail.com

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pablolle@unisinos.br

1 INTRODUÇÃO

A Região Neotropical possui uma fauna de peixes extremamente diversificada. Atualmente se estima 8000 espécies de peixes de água doce descritas para o neotrópico (Eschmeyer e Fong, 2012). Eles apresentam diversidade de forma, tamanho do corpo e habitats, principalmente nos Siluriformes (bagres e cascudinhos). Os cascudinhos da família Loricariidae compreendem o maior número de espécies descritas com aproximadamente 872 espécies válidas (Eschmeyer, 2014), distribuídas em 96 gêneros. É a maior família em número de espécies entre os Siluriformes e também uma das maiores famílias da ictiofauna mundial (Nelson, 2006), incluindo mais de um quarto do número total das espécies no mundo e provavelmente constitui a maior complexidade taxonômica (de Pinna, 1998; Britto, 2003; Reis, 2003; Ferraris, 2007). Esta família está distribuída na região cis-andina da América do Sul, Colômbia, Venezuela até o norte da Argentina.

Hypoptopomatinae é uma subfamília monofilética dentro da família Loricariidae (Carvalho *et al.*, 2008), composta por 20 gêneros com 136 espécies válidas de bagres geralmente chamados de cascudos ou cascudinhos. No Brasil onde o grupo é mais diversificado recebem o nome de cascudinhos devido ao tamanho pequeno de suas espécies, em média 30 mm a 50 mm de comprimento padrão quando adultos. Algumas espécies do gênero *Parotocinclus*, como *P. polyochrus*, *P. collinsae*, *P. amazonensis* foram identificados como as menores espécies entre os loricariídeos, incluindo *P. halbothi* diagnosticado como a menor espécie de cascudo do mundo descrita até o momento, com no máximo 19 mm de comprimento padrão quando adultos (Lehmann *et al.*, 2014).

Os Hypoptopomatinae apresentam limitada capacidade de dispersão em grandes distâncias (Schaefer, 1997). Como consequência, seu grau de endemismo pode ser representativo em escala regional e, portanto informativo para estabelecer modelos biogeográficos, susceptíveis a serem comparados com hipóteses biogeográficas alternativas de organismos não proximamente relacionados filogeneticamente (Slobodian, 2009). Desta forma, podem contribuir para um melhor entendimento da diversificação da fauna de água doce da América do Sul (Lehmann, 2006). Não obstante, são necessários estudos com a finalidade de

reconhecer a mobilidade ou migração destes pequenos cascudos (Lehmann, com. pes.).

Parotocinclus é o gênero mais diverso da subfamília com 28 espécies válidas (Ferraris, 2007; Lehmann & Reis, 2012, Eschmeyer, 2014) e reconhecido como grupo polifilético complexo corroborado através de análises morfológicas (Gauger e Buckup, 2005; Lehmann, 2006; Pereira, 2008) e moleculares (Cramer et al., 2011).

O gênero *Parotocinclus* foi inicialmente descrito por Eigenmann & Eigenmann (1889) com base em *Otocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877), que foi conseqüentemente renomeado como *Parotocinclus maculicauda* (Garavello, 1977) baseado também na presença da nadadeira adiposa (Figura 1).

A monofilia do gênero *Parotocinclus* Eigenmann e Eigenmann (1889) são controversas. Schaefer (1991) reconheceu *Parotocinclus* como monofilético, levando em conta os seguintes caracteres: uma crista curta e robusta para a musculatura abdução, uma nadadeira dorsal e uma linha lateral interrompida em duas ou quatro placas precedendo a última placa lateral.

Garavello (1977) realizou uma revisão do gênero *Parotocinclus* contribuindo como conhecimento anatômico externo, e Ribeiro *et al.*, (2005) realizaram uma descrição osteológica mais detalhada na descrição de um novo gênero (*Otothyropsis*) de Hypoptopomatinae.

O material tipo foi coletado durante expedição Thayer ao Brasil realizado entre 1865 e 1866 conduzida por Louis Agassiz (Schaefer, 1996, 1997) em Santa Cruz, Estrada de Ferro, Central do Brasil, Rio de Janeiro. A partir desse material base, Steindachner, (1877) descreveu *Otocinclus maculicauda*, e posteriormente Eigenmann & Eigenmann, (1889) revisou o material utilizado por Steindachner, e descreveu esse material com um subgênero monotípico de *Hisonotus*. Conforme os autores, *Hisonotus* tinha perdido as perfurações do osso posttemporal, caráter usado para diferenciar do *Otocinclus*. Um ano depois *Parotocinclus* foi elevado a nível genérico para esses autores, os mesmos se deram conta da presença de uma nadadeira adiposa, agrupado com base em uma caracterização exclusiva e morfológicamente externa dentro da subfamília Hypoptopomatinae, ao lado de *Hypoptopoma*, *Otocinclus* e *Hisonotus*.

Um estudo dos caracteres osteológicos das subfamílias de Loricariidae feito por Regan (1904) onde colocou *Hisonotus*, *Parotocinclus* e *Microlepidogaster* em sinonímia com *Otocinclus*, sem dar importância aos caracteres morfológicos

utilizados por Eigenmann e Eigenmann (1890). Nesse mesmo estudo Regan (1904) mostra que esta perfuração no osso postemporal não estava presente nos gêneros *Parotocinclus* e *Hisonotus* sendo de pouca relevância, considerando a presença de uma nadadeira adiposa em *P. maculicauda*, em comparação com outra espécie, sendo que em *Otocinclus* era ausente.

Eigenmann (1910) em uma revisão concorda em parte com Regan (1904), e considera *Hisonotus* como sinônimo de *Otocinclus*, mas mantém a posição genérica de *Parotocinclus*. Gosline (1947) mantém a mesma colocação de Eigenmann (1910) mantendo *Parotocinclus* como um gênero válido dentro de Hypoptopomatinae. Garavello (1977) realizou a primeira revisão para o gênero realocando *Otocinclus maculicauda* Steindachner, 1877 como *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877)

Parotocinclus maculicauda encontram-se distribuídos nos rios costeiros desde Santa Catarina até o Espírito Santo (Figura 2). Esta espécie quando encontrada pode ser coletada em grande número.

Este estudo teve como objetivo fazer a revisão anatômica e osteológica de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) bem como observar os caracteres em séries ontogenéticas. Essas características observadas durante o ciclo de vida são comparadas com outras espécies, contribuindo assim para a identificação.

Os caracteres externos e internos observados, analisados e comparados em detalhe das espécies de peixes, e a configuração dos ossos e músculos associados à cintura peitoral, e ao crânio são sempre considerados em estudos sistemáticos contribuindo assim para o reconhecimento filogenético de vários grupos. Os cascudos não são exceção, por exemplo, o seu crânio altamente modificado, é geralmente utilizado para o levantamento de caracteres informativos a diferentes níveis.

O conhecimento da biodiversidade e conservação com estudos de Anatomia necessita de muito tempo e dedicação, e poucos pesquisadores se dedicam, o principal impacto é que muitas espécies estão desaparecendo antes mesmo de serem descritas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente trabalho foram analisados espécimes de *Parotocinclus maculicauda*, fornecidos pelo Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. O estudo foi realizado a partir de espécimes armazenados em álcool 70%. Em alguns exemplares foi aplicada a técnica da diafanização, segundo protocolo de Taylor e Van Dike (1985) modificado por Lehmann (2006), o qual foi necessário para uma melhor visualização das estruturas ósseas interna. A técnica da diafanização tem como função deixar claramente visíveis e coradas as cartilagens (azul) e as estruturas ósseas do peixe (vermelho).

As medidas morfométricas (Figura 4) foram efetuadas ponto-a-ponto com precisão de 0,1mm, a partir de um paquímetro digital (Mitutoyo CD-6cx-D) com auxílio de uma lupa estereoscópica aumento 5.0 vezes (Meiji- EMZ- TR) seguem (Carvalho e Reis, 2009) as quais foram: SL, comprimento padrão; HL, comprimento da cabeça; PdL, comprimento pré dorsal; DL, comprimento do espinho da nadadeira dorsal; AL, comprimento do espinho da nadadeira anal do raio não ramificado; PL, comprimento do espinho da nadadeira peitoral; VL, comprimento da nadadeira pélvica do raio não ramificado; CW, largura do cleitro; TL, comprimento torácico; AbL, comprimento abdominal; BD, altura do corpo origem da nadadeira dorsal; CPD, altura do pedúnculo caudal; SnL, comprimento do focinho; OD, diâmetro orbital; IW, largura interorbital; HD, altura da cabeça; SD, altura suborbital; MR, ramo mandibular.

Os dados foram adicionados ao software Datax 1.01 (Reis, 2005), onde se obtém resultados estatísticos de mínimo, máximo, média e desvio padrão. Com esses dados foi feita a Análise dos Componentes Principais PCA no intuito de identificar características adicionais indicativas de dimorfismo sexual na espécie. Foram medidos machos e fêmeas adultos, com comprimento padrão superior a 34 mm, pois os adultos possuem o sexo definido.

As ilustrações científicas das estruturas mais representativas, do gênero *Parotocinclus* foram realizadas com o auxílio de uma lupa estereoscópica com câmara clara acoplada (Zeiss Stemi SV 6) aumento de 5.0 vezes e as fotografias foram obtidas com câmera profissional Nikon modelo D 700 DSLR.

Material examinado

Siluriformes

Loricariidae

Parotocinclus maculicauda: MCP 10990 (35 + 2cs ex.) arroio afluyente do rio Itapocu, Corupa (sistema costeiro do sul do Brasil), Corupá, Santa Catarina, 26°26'0.01"S 49°12'0.00"W; MCP 29086 (17 + 2cs ex.) Arroio afluyente do rio do Meio a cerca de 5 km da BR 486 em direção a localidade de Rio do Meio (Rio Itajaí – Mirim), Itajaí, Santa Catarina, 26°56'59.25"S 48°42'29.78"W; MCP 11544 (6 ex.), Arroio entre Ituporanga e Alfredo Wagner (bacia do rio Itajaí -> sistema costeiro do sul do Brasil), Ituporanga, Santa Catarina, 27°33'59.42"S 49°27'59.81"W; MCP 11549 (4 ex.) Rio Itapocu, (sistema costeiro do sul do Brasil), Corupá, Santa Catarina, 26°25'59.71"S 49°14'59.89"W; MCP 16501 (2 ex.), Ribeirão São Luís (afluyente do rio Itajaí Açú), Apiúna, Santa Catarina, 27°01'59.38"S 49°22'59.82"W; MCP 16524 (2 ex.), Ribeirão São Luís (afluyente do rio Itajaí Açú), Apiúna, Santa Catarina, 27°01'59.61"S 49°22'59.93"W; MCP 16539 (1 ex.), Ribeirão Vitória na estrada entre a BR 470 e Braço do Trombudo (afluyente do rio Itajaí do Oeste -> Itajaí Açú) Trombudo Central, Santa Catarina, 27°20'59.45"S 49°53'59.89"W; MCP 16571 (1 ex.), Sanga do rio Taió – Passo Manso, na ponte (afluyente do rio Itajaí Açú), Taió, Santa Catarina, 27°02'59.58"S 50°06'59.66"W; MCP 16573 (3 ex.), Rio Teresópolis (afluyente do Rio Cubatão), Aguas Mornas, Santa Catarina, 27°44'59.51"S 48°55'59.93"W; MCP 16600 (3 ex.), Sanga na localidade de Mude – Baixa (afluyente do Itajaí Açú), Indaial, Santa Catarina, 26°52'59.89"S 49°14'59.75"W; MCP 17605 (5 ex.), Rio Cubatão em direção a São Bonifácio na SC 431, vila Queçaba, Aguas Mornas, Santa Catarina, 27°46'59.85"S 48°58'59.77"W; MCP 17525 (5 ex.), Rio Cubatão em direção a São Bonifácio na SC 431, vila Queçaba, Aguas Mornas, Santa Catarina, 27°46'59.41"S 48°58'59.89"W; MCP 17613 (21 ex.), Rio dos Cedros (junção do cedros e do Miguel) na SC 431, vila Queçaba, Aguas Mornas, Santa Catarina, 27°43'59.42"S 48°55'59.74"W; MCP 17605 (3 + 2cs ex.) Rio Cubatão em direção a São Bonifácio na SC- 431, vila Queçaba, Aguas Mornas, Santa Catarina, 27°46'59,69"S 48°58'59,69"W; MCP 22334 (4 ex.), Rio Antinhas, na estrada Petrolândia para Ituporanga (afluyente rio Itajaí- Açú), Petrolândia, Santa Catarina, 27°27'24.95"S 49°37'54.77"W; MCP 22335 (51ex.), Rio Perimbo cerca de 1km a SW de Petrolândia na SC 427 (afluyente rio Itajaí- Açú), Petrolândia, Santa Catarina, 27°33'08.61"S 49°42'31.74"W; MCP 29086 (19 ex.), Rio afluyente do Rio do Meio

cerca 5km da BR 486 em direção a localidade de Rio do Meio (-> rio Itajaí- Mirim), Itajaí, Santa Catarina, 26°56'59.31"S 48°42'59.74"W; MCP 29094 (17 ex.), Rio do Meio em direção a localidade de Rio do Meio (afluente do rio Itajaí-Mirim), Itajaí, Santa Catarina, 26°57'59.18"S 48°42'59.78"W; MCP 20087 (17 ex.), Arroio Ribeirão Bonito, Cerro, Paraná, 24°45'56.65"S 49°20'11.81"W; MCP 20119 (3 ex.), Rio Piedade na estrada Rio Branco do Sul/ Açungui, cerca 26km de Rio Branco do Sul, Paraná, 25°00'41.72"S 49°20'19.67"W; MCP 20088 (2 ex.), Ribeirão Arealzinho, Vila do Sossego, 6 km ao sul de Barra do Braço, Eldorado, São Paulo, 24°39'38.65"S 48°16'33.82"W; MCP 20089 (1 ex.), Ribeirão do Monjolo, junto à foz, no Bairro da Serra, cerca de 13km de Iporanga, Iporanga, São Paulo, 24°33'15.82"S 48°40'44.80"W; MCP 20074 (5 ex.), Córrego seco em bairro da Serra, cerca de 13 km de Iporanga, Iporanga, São Paulo, 24°33'03.54"S 48°41'07.66"W; MCP 31591 (50 + 4cs ex.), Rio Bonito afluente d rio Pardo, bairro Rio Bonito, Barra do Turvo, São Paulo, 24°50'12.95"S 48°29'26.82"W; MCP 20091 (1 ex.), Córrego Sujo na estrada entre Arcado e Braço cerca 2km sudoeste, estrada Iporanga/ Eldorado, Eldorado, São Paulo, 24°36'16.72"S 48°16'45.86"W; MCP 20104 (18 ex.), Rio Martins em Barra do Braço, Eldorado, São Paulo, 24°38'33.72"S 48°17'35.79"W; MCP 20106 (5 ex.), Rio Betari na ponte pênsil do Bairro da Serra cerca 13km WNW de Iporanga, Iporanga, São Paulo, 24°33'15.72"S 48°40'44.70"W; MCP 31589 (1 ex.), Rio Bonito, afluente do rio Pardo, bairro Rio Bonito, Barra do Turvo, São Paulo, 24°50'12.85"S 48°29'26.89"W; MCP 12550 (1 ex.), Rio Ribeirão sob a ponte na estrada São Paulo 079, em Poço Grande, 9km ao N da sede de Juquiá (drenagem rio Juquiá), Juquiá, São Paulo, 24°15'59.41"S 47°34'59.85"W; MCP 26133 (1 ex.), Rio Batatal em Faraó (afluente rio Macacu) Cachoeira de Macacu, Rio de Janeiro, 22°27'59.62"S 42°38'59.82"W; MCP 20075 (4 + 2cs ex.) Rio da toca, junto a foz do rio Macacu, estrada da Nova Friburgo/ Cachoeira de Macacu, Rio de Janeiro BR 116 km 44, Cachoeira de Macacu, RJ, 22°27'03.61"S 42°38'55,78"W.

Abreviatura da instituição (MCP) Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Abreviatura: (cs) são exemplares diafanizados.

A nomenclatura, em geral, segue o trabalho efetuado por Arratia (1987), Schaefer (1997, 2003), Aquino & Miquelarena (2001), Lehmann (2006) e Slobodian (2009).

AA Ângulo articular
aci.df Componente integral anterior da nadadeira dorsal
adpcl Processo acessório látero – dorsal do Cleitro
af-pecsp Faceta de articulação com espinho peitoral
AH Ântero- hial
APT Pterigóforos
a.r.pap.v Ala remanescente das parapófises das vértebras
arr-ih.l Ligamento mandíbulo- hioide
BB Basibranquial
BO Basioccipital
BSPT Basipterígio
b.ry Raio ramificado
CA Crista aductora
CAP Crista do músculo levactor arcus palatini
CCC Complexo ósseo caudal
CCW Complexo da cápsula de Weber
CEU Centro Ural
C.A.BSPT Canal anterior do basipterígio
C.ENT.ECT Canal do ento- ectopterigóide
C.iop-pop Componente inter-pré opercular
Ce.v.c Complexo central vertebral
CB Ceratobranquial
CBF Ceratobranquial flange
CEU Centro Ural
CL Cleitro
CME Cômulo do mesetmóide
CO Coracóide
co-ar-d arco dorsal do mesacoracóide
co-ar-v Arco ventral do mesacoracóide
co-plf forame pósterolateral do coracóide
CROS Cápsula remanescente otólito- sacular

CP _{1,2}	Placas da bochecha (cheek plate)
c.s.ry	Raios falsos cartilagosos
D	Dentário
DB	Dentes bífidos
dpcl	Processo dorsal do cleitro
DPT	Pterigóforo da nadadeira dorsal
DR	Raio distal
ds	Espinho da nadadeira dorsal
EB	Epibrânquial
EBF	Flange Epibrânquial
Ebh	Espinhas bífidas hemais
EBN	Espinhas bífidas neurais
Ebnv	Espinhas bífidas neurais das vértebras
EH	Espinho hemal
ENA	Espinho não ramificado
EP	Epiótico
EPO	Epoccipital
Epdtm	Lepidotrichium
EU	Epural
EX	Exoccipital
F	Frontal
FA	Fossa arrector
FAB	Forame abductor
FA.PEL.CRA	Faceta posterior
FA.PEL.SP	Faceta anterior
FCB	Lâmina do primeiro ceratobrânquial
f.gb.c	Forame da bexiga natatória
fof	Forame do nervo olfativo
fr-d-cl	Forame ligeiramente circular
fth	Tronco hiomandibular nervo forame
fv	Forame vago
HB	Hipobrânquial
HH	Hipo- hial
HM	Hiomandíbula

HPP Hipurapófise
 HS Espinhas hemais
 HYP Hipurais
 I Espinhos
 IB Infra-faringo-branquial
 Icc Crista de acople interhial
 IH Inter- hial
 IO₁ Infraorbitais
 IOP – POP Inter- pré- opércular
 I-aa-ph Ligamento ângulo-pósterohial
 I-aa-op Ligamento ângulo- opercular
 i.ch-cl recâmara laminar
 Lap Levator arcus palatini
 LB Osso lateral
 LE Etmóide lateral
 LE-P Processo acessório do etmoide lateral
 Lh-proc-co Processo laminar horizontal do coracóide
 Lob Ligamento ossificado de Baudelot
 lo otólito lagenar
 Lp- et.l Processo lateral acessório do etmoide lateral
 LPT Látero- pterigóide (lateropterygium)
 LP- LE Processo lateral acessório do etmoide lateral
 MC Cartilagem de Meckel
 mcl Ligamento cartilagem- mesetmóide
 m-ab-pro Músculos Abductores profundos
 m-ad-sup Músculos abductores superficiais
 mco-ar Arco mesacoracóide
 mco-ar-d Arco dorsal do mesacoracóide
 mco-ar-v Arco ventral do arco mesacoracóide
 ME Mesetmóide
 mex ligamento mesetmóide - maxilar
 mpc cartilagem mesetmóide – pré- maxila
 MPT Metapterigóide
 MPT.C Canal do metapterigoide

mv	Ramo mandibular do nervo trigêmeo
MX	Maxila
m-ab-sup	Músculos adutores superficiais
m-arr-d	Músculos arrector dorsai
m-ad-pro	Músculos adutores profundos
N	Nasal
NP	Placa nugal
NS	Espinho neural
NSV ₇	Espinha neural da 7 ^a vértebra
od	Odontódeos
oms	Sesamóide opérculo- mandibular
OP	Opérculo
OS	Orbitosfenóide
otff	Forame dos nervos óptico trigêmeo facial
padv	Processo ântero dorsais
PAL	Palatino
P.A.M	Processo antero-medial do basipterígio
P.AN.E	Processo anterior externo
P.AN.I	Processo anterior interno
PCR	Raio procurrente
P.PD.V	Processo póstero dorsal
pd-et	Placa etmoide
PF	Placa pré- frontal
PFS	Espinho da nadadeira peitoral
PH	Póstero- hial
PHR	Crista pré-opérculo hiomandibular
PHV	Póstero- hemapófises (Se tiver nº juntamente com a abreviatura indica a vértebra)
PIN	Placa internasal
PLE.CE.B.V	Complexo central vertebral
PMX	Pré- maxila
PN	Placas pré- nasal
PNP	Placa pré- nasal pareada
PO	Proótico

POP Pré- opérculo
PP.BSPT Extensão caudal
ppa Placa pré anal
ppd Pré dorsais pareadas
PPR Nadadeira peitoral 1º raio
PP.BSPT Extensão caudal
pp-co Processo posterior do coracóide
PR₁₋₄ Placas pós- rostral
Pr-co Processo coracóide
p-ry Raio primário único
PS Paraesfenóide
PSB Osso palatino sesamóide
PSP Espinho da nadadeira peitoral
PT-SC Pterótico composto
PTS Pterofenóide
PTV.BSPT Crista ventral do basipterígio pélvico
PU Parhypural
Q Quadrado
R Placa rostral
Ra Primeiro Radial
RB Raios branquiosteígios
Ribs Costelas
SJ Conexão ou união sincondrial do suspensório
SN Supra neural
SOC Parieto-supraoccipital
SP Esfenótico
SP₁ Primeiro spinelet da nadadeira dorsal
sprs Placas supra- rostrais
s-ry Raios secundários
TD Transverso dorsal
TPCC Processo ventral do complexo centrum
TPD Processos transversos
t-ry Raios terciários terminais
tvp Processo transversal do aparato de Weber

tvpr	Processo transversal ventral do basipterígio
UH	Urohial
uo	otólito utricular
Upj	Placa dentária faríngea superior
UN	Uroneural
V	Vômer

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

As seguintes abreviaturas anatômicas são utilizadas no texto e nas ilustrações a seguir. Letras maiúsculas denotam placas, ossos, ligamentos, fossas e forame do nervo, números romanos denotam nervos. Todas as ilustrações são elaboradas pelo autor a menos que seja indicado de outra forma.

ESQUELETO AXIAL

CRÂNIO

DERMATOCRÂNIO (Figuras 5 - 7)

1- **Placa rostral (R)** (Figuras 5 e 6)

Placa única localizada na parte central da ponta do focinho, em forma de trapézio, sua parte posterior dorsal com dois extremos, formando entre eles a letra V. Essa placa do rosto é robusta com uma grossa margem ântero-ventral e suportando odontódeos curvados sobre ambas as superfícies dorsal e ventral. Pósterio-lateral e ventralmente em contato com a placa pós-rostral pareada um (PR_1), e posteriormente faz contato com uma única placa pré-nasal não pareada (PN).

2- **Placas pós-rostrais (PR_{1-4})** (Figuras 5 e 6)

A margem lateral da bochecha está formada por quatro placas pareadas que formam a borda rostral. Sendo considerada uma placa pós-rostral aquela localizada na região lateral da bochecha, formando parte da margem látero-ventral da mesma e localizadas entre a placas rostrais não pareadas, a placa da bochecha 1 (CP_1) e pré-opérculo (POP). A placa anterior pós-rostral (PR_1) apresenta uma forma retangular em vista látero- dorsal, a altura desta placa sempre maior em sua parte anterior, bem ossificada na margem ventral. Na parte posterior a PR_1 , se encontra com a placa pós-rostral 2 (PR_2) de forma retangular e localizada abaixo da borda inferior da infraorbital 1 (IO_1), em vista látero-dorsal, a altura desta placa sempre é menor na parte anterior, placa bem ossificada na margem ventral. Seguidamente a (PR_2) se encontra com a placa pós-rostral (PR_3) com forma trapezoidal em indivíduos adultos e em exemplares juvenis (< a 22,4 mm de SL) a (PR_3) apresenta forma triangular. O lado anterior da (PR_3) faz contato com a borda posterior da (PR_2) e com o lado posterior da (IO_1), por cima do lado superior faz contato unicamente com a borda inferior da infraorbital 2 (IO_2) e pelo seu lado posterior contato diretamente com a (PR_4).

A última placa pós-rostral (PR_4), se encontra em posição sub-ocular sendo de maior tamanho, com forma pentagonal, faz contato com a sua parte lateral e anterior com a (PR_3), na região superior e em disposição anterior entra em contato com o (IO_2), seguidamente com o (IO_3) e (IO_4). Representantes de outras subfamílias

(Delturinae, Loricariinae, Hypostominae e Neoplecostominae) podem apresentar um conjunto pequeno destas placas em posição superior as placas pós-rostrais, denominadas por Lehmann, (2006) de placas supra-rostrais (SPRS).

3- Placas da bochecha (CP₁₋₂) (Figuras 5 e 6)

A continuação das placas pós-rostrais, a margem lateral da bochecha apresenta duas placas sub-pré-operculares (CP₁, CP₂) chamadas placas da bochecha (cheek plates).

A (CP₁) é a placa da bochecha de forma triangular, que apresenta a finalização do canal látero-sensorial mandibular, faz contato em sua lateral e anterior com a (PR₄), com o lado anterior látero-ventral côncavo, dirigindo-se sua borda posteriormente para terminar em ponta. O lado dorsal desta placa faz contato com o pré-opérculo através do canal látero-sensorial. Em sua parte látero-posterior faz contato com a placa da bochecha dois (CP₂).

A segunda placa da bochecha (CP₂) se encontra mais exposta em posição lateral, de forma retangular, fazendo contato pelo seu lado anterior e superior com o pré-opérculo (POP), pelo seu lado anterior e inferior com a (CP₁) e posteriormente faz contato com o opérculo (OP), não se observou a presença de um canal definido nesta placa.

4- Placas pré-nasais (PN) ou também chamada placas dermais (dpl) (Figuras 5 e 6)

Em vista dorsal e entre a placa rostral (R) e a placa nasal (N), *P. maculicauda* apresenta uma série de placas pré-nasais.

As placas pré-nasais são agrupadas aqui, como placa única não pareada (PN₁), seguida de duas a três séries de placas pré-nasais pares (PNP_{1,2,3}).

A placa pré-nasal não pareada (PN₁) pode variar de forma arredondada a trapezoidal, pela sua parte anterior faz contato com a (R) e póstero-lateralmente limita com as placas pareadas nasais (PNP₁) e medialmente faz contato com a série de pequenas placas internasais (PNI), isso ocorre em exemplares que unicamente apresentam a série (PNP₁).

As placas pré-nasais pareadas 1 (PNP₁), variam de forma pentagonal a retangular, anteriormente entram em contato com (PN₁), ântero-lateralmente com a (PR₁) e em seguida faz contato com o (IO₂). Posteriormente, podem fazer limite com

as placas pré-nasais pareadas dois (PNP₂) ou diretamente com as placas pré-nasais pareadas três (PNP₃).

As placas pré-nasais pareadas dois (PNP₂) e três (PNP₃), foram observados em alguns exemplares do Rio Bonito, estado de São Paulo, Brasil (MCP 31591). As (PNP₂) são de forma retangular, as quais fazem contato pela região anterior com as (PNP₁), pelos seus lados com o infraorbital um (1) e posteriormente com as (PNP₃).

A terceira série de placas pareadas (PNP₃) apresenta uma forma relativamente retangular e é a placa que faz contato direto com a placa nasal (N) posteriormente e pelos seus lados externos faz limite com o infraorbital dois (2), pelo seu lado interno com as placas internasais.

Para evitar confusão nas nomenclaturas e identificação das placas pré-nasais pareadas, e para a denominação de possíveis caracteres informativos, recomenda-se conservar a denominação inicial e final imediata a sua localização pelas regiões anterior e posterior.

São três os possíveis casos:

- se apresenta somente uma série de placas pré-nasais pareadas, sua denominação será PNP_{1/3}.
- ao apresentar somente duas séries de placas pré-nasais pareadas, a denominação que se conservará para cada uma das séries será (PNP₁) e (PNP₃).
- se apresentarem mais de três séries de placas pré-nasais pareadas, as denominações se conservarão para a série anterior (PNP₁) e para a última série posterior (PNP₃).

5- Placas internasais (PIN_s) (Figuras 5 e 6)

Conjunto de placas de dois a sete em número, localizadas na parte central da cabeça estendendo-se entre as placas pareadas nasais (PNP) e a placa nasal (N), situada na posição anterior da placa frontal. Variam em número, forma e tamanho, mas no geral são pequenas e arredondadas, também podem ser ovaladas, retangulares e pentagonais.

6- Nasal (N) (Figura 5)

É um elemento pareado de forma triangular, sua região anterior é sempre mais larga que a sua parte posterior, a qual termina em ponta.

A borda anterior da placa nasal faz contato com a série de placas pré-nasais três (PNP₃), medialmente suas bordas fazem limite com as placas internasais (PIN_s), opostamente suas bordas formam uma parte da margem da cavidade nasal junto com o frontal o qual limita a região posterior da nasal.

Na placa nasal, se encontra uma ramificação do canal látero-sensorial, ocorrendo nesta placa a finalização anterior do canal, o qual vem desde o frontal.

Em *P. maculicauda*, a diferença do que ocorre com *Otocinclus*, *Niobichthys*, *Oxyropsis*, *Nannoptopoma*, *Hypoptopoma*, *Acestridium*, o nasal não tem contato com o infraorbital dois, e tão pouco se estende anteriormente com a cavidade da narina.

7- Placa Pré-frontal (PF) (Figuras 5 e 6)

Esta placa pode ser de forma quadrangular ou pentagonal, é a placa que faz contato em menor comprimento com a cavidade orbital e a cavidade nasal. A borda anterior da placa frontal contribui na formação da fossa nasal, limitando-se com o infraorbital dois (IO₂), fazendo contato na sua margem anterior com o etmóide lateral (LE) e com o frontal (F); por sua margem externa limita com o infraorbital três (IO₃).

8- Frontal (F) (Figuras 5 e 6)

Elemento ósseo pareado, dorsalmente se observam as ramificações do canal látero-sensorial. A parte média posicionada, mais anteriormente faz limite com as placas internasais (PIN_s) e com a placa nasal (N). Pela sua lateral anterior faz contato com o etmóide lateral (LE) e com a placa pré-frontal (PF). Lateralmente contribui a formar a borda da cavidade orbital entre a (PF) e o esfenótico (SP). Posteriormente, pela sua parte central faz contato com o parieto-supraoccipital (SOC) e por sua parte póstero-lateral faz limite com o esfenótico (SP).

9- Etmóide lateral (LE) (Vista dorsal) (Figura 5)

No presente trabalho se observou que *P. maculicauda* apresenta o etmóide lateral coberto por uma placa suportando odontódeos. Por sua parte anterior contribui a formar a borda posterior da fossa nasal e faz limite látero-posteriormente com a placa pré-frontal (PF) e pelo lado interno e posteriormente com o frontal (F).

Esta placa que cobre o etmóide lateral (LE) em vista dorsal apresenta forma de semicírculo, onde Lehmann (2006) denominou como placa etmoide (pd.et) “ethmoidal plate”.

A lâmina subnasal do etmóide lateral é moderadamente visível em vista dorsal através das narinas, esta lâmina apresenta uma projeção denominada processo lateral acessório do etmóide lateral (LP- LE).

10- Esfenótico (SP) (Figuras 5 e 6)

Elemento ósseo de forma retangular que leva o canal látero-sensorial ao infraorbital cinco (IO₅); neste contato e em disposição ântero-ventral, o esfenótico termina finamente, o qual Armbruster (2004) denomina processo ventral delgado (Armbruster, 2004:26-27, fig. 23B). A margem ântero-lateral do esfenótico, junto com o infraorbital cinco (IO₅) contribui a formar a margem pósterodorsal da cavidade orbital. Contata com o frontal (F) por sua parte anterior, pósterolateralmente faz limite com o parieto-supraoccipital (SOC) e com o pterótico composto (PT-SC).

11- Parieto-supraoccipital (SOC) (Figuras 5 e 6)

Este osso forma a parede pósterodorsal do crânio, de forma hexagonal, contata pela sua parte anterior com o osso frontal e esfenótico, lateralmente com o complexo pterótico-supracleitro, pósterodorsalmente se estende equidistante com a parte pósterodorsal do pterótico composto (PT-SC), limita-se com quatro placas pré-dorsais, exceto em indivíduos juvenis com SL inferior a 25mm; pósterolateralmente se articula com o pterótico composto e o epiótico, e pósteroventralmente faz contato com o complexo de Weber. A região terminal do processo posterior do parieto-supraoccipital (SOC) em *P. maculicauda*, se encontra coberta pela primeira série de placas pré-dorsais, assim a parte posterior deste elemento não termina em ponta, a diferença de *Pareorhina*, entre outros loricarídeos. Apresenta um tufo de odontódeos levemente expandidos na porção mais distal.

12- Pterótico composto (PT-SC) = pterotico + posttemporo – supracleithrum (pt+ptt-scl) (Figuras 5 e 6)

O pterótico composto forma a borda látero-posterior da parte dorsal do crânio, geralmente é um osso independente em Diplomystidae, assim como em outros bagres. Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae e Scoloplacidae apresentam o

“supracleitro” fusionado ao pterótico (Baskin, 1973; Howes, 1983; Schaefer, 1987, 1990, Arratia, 2003). Elemento ósseo denominado inicialmente por Schaefer (1987) como complexo pterótico, posteriormente é chamado de “pterótico-supracleithrum (PT-SC)” [= pterótico- composto (pt-sc)] por Schaefer, 1997; Reis, 1998 e Armbruster, 2003; recentemente para *Lithogenes villosus*, Schaefer (2003) designa a esta estrutura de pterótico “pterotic” e finalmente Arratia (2003) interpreta como componente pterótico + posttemporo-supracleitro [complexo pterótico + posttemporo-supracleithrum (pt+ppt-scl)].

Em *Parotocinclus maculicauda* este osso ocupa uma grande parte da região póstero-lateral do crânio, formando a parte anterior da cápsula da bexiga natatória. Em sua região anterior faz contato com o esfenótico e o infraorbital cinco; anteriormente a sua parte inferior faz limite com o pré-opérculo (levando o canal látero-sensorial); inferiormente com o opérculo, cleitro e posteriormente se encontra fusionado com o processo transversal do aparato de Weber; póstero-dorsalmente faz contato com três a quatro placas pré-dorso-laterais (exceto em indivíduos com comprimento padrão inferior a 25 mm).

Externamente, o contato inferior do complexo pterótico composto está limitado por pele com o pré-opérculo, cleitro e especialmente com uma área maior em direção a primeira placa lateral.

Ventralmente o pterótico composto se encontra fundido ao epioccipital, de tal maneira que não se observa divisão notável entre esses elementos, além do epiótico. Se articula também com o processo transversal do aparato de Weber e com o proótico.

O PT-SC forma o forame da bexiga natatória (f.gb.c), junto com uma lâmina [ala remanescente das parapófises das vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5)] que se estendem desde o processo transversal do aparato de Weber.

13- Infraorbitais (IO₁- IO₅) (Figuras 5 e 6)

Para a maioria dos Siluriphysi, os ossos da série infraorbital não possuem uma porção mais laminar, estando reduzidos unicamente a túbulos ossificados (Fink & Fink, 1981, 1996; Britto, 2002), exceto em Scoloplacidae, os quais têm perdido o canal infraorbital (Schaefer, 2003) e já os callichthyidos e loricarridos em sua grande maioria possuem uma placa dérmica expandida e fusionada com estes túbulos ou segmento do canal látero-sensorial. O número de séries infraorbitais para

callichthyidos é de dois, sendo o primeiro e o segundo infraorbital homólogos com os dois últimos infraorbitais (4 e 5) em bagres primitivos (Reis, 1998). Nos Loricariidae, normalmente, estas séries podem variar entre cinco a seis (Schaefer, 1987, 1990; Armbruster, 2004). Séries de infraorbitais de sete ou mais em números, são encontradas em Delturinae e alguns Loricariinae e em Hypostominae (Armbruster, 2004).

Parotocinclus maculicauda, exibe cinco séries de infraorbitais, o infraorbital (um) (IO₁) apresenta uma forma de losango, e sua região posterior um pouco mais pontiaguda; se articula anteriormente com a placa pós-rostral um, e inferiormente faz limite com a (PR₂), em sua região posterior se articula diretamente com o infraorbital dois (IO₂) e inferiormente faz limite com a (PR₃), o segmento do canal é reto atravessando o (IO₁) em seu eixo horizontal, disposto para a parte inferior da placa dérmica. O infraorbital dois (IO₂) é o um pouco maior que o (IO₁), e raltivamente maior que os demais (IO₂ – IO₃), apresenta uma forma estendida sobre o eixo horizontal, em formato similar a letra “J” (em vista dorso- lateral esquerda), anteriormente faz contato com a placa pós-rostral um (PR₁), limita com uma ou duas séries de placas pares nasais (PNP), e pela sua borda inferior faz limite com o eixo io₁, e com a placa pós-rostral três (PR₃). Posteriormente se articula com a placa pré-frontal (PF) e com o infraorbital três (IO₃). O segmento do canal é curvo, disposto para a parte inferior e posterior da placa dérmica. O IO₂ junto com a placa pré-frontal (PF) contribui em grande parte para formar a borda da cavidade nasal.

O infraorbital três (IO₃) apresenta uma forma que pode variar entre quadrangular a ligeiramente retangular; anteriormente faz limite com o IO₂, sua borda inferior faz limite com a placa pós-rostral quatro (PR₄), sua borda superior faz contato com a placa pré-frontal (PF) e contribui para formar a margem orbital junto ao IO₄, com a qual se articula posteriormente; o segmento do canal é reto e disposto em posição superior.

O quarto infraorbital (IO₄) se projeta inferiormente, e sua forma é aproximadamente retangular (exceto em indivíduos juvenis aonde é retangular), faz limite com a placa pós-rostral quatro (PR₄) e com o pré-opérculo (POP). Anteriormente faz limite com o IO₃ e posteriormente com o IO₅. O canal do (IO₄) se encontra na porção da placa próxima à borda da cavidade ocular.

O infraorbital cinco (IO₅) apresenta forma entre retangular e triangular, estreitando-se na parte superior em direção ao esfenótico; anteriormente faz contato

com o IO₄, pela sua borda inferior faz limite com o pré-opérculo; posteriormente faz limite com o (PT-SC), e superiormente se articula com a projeção do esfenótico, que conduz ao canal látero-sensorial. Em juvenis (SL < 25mm), o IO₅ praticamente apresenta-se a maneira de túbulo, sem a projeção laminar.

Todos os infraorbitais apresentam um poro único nas suas partes anterior e posterior, totalizando 10 poros.

14- Opérculo (OP) (Figura 5 e 6) O opérculo de *P. maculicauda*, similar em forma ao descrito por Schaefer (1997) para *Otocinclus*; de tamanho um pouco maior, se estende na vertical e na parte inferior articula-se com a placa da bochecha dois (CP₂), borda posterior e superior terminado em ponta, borda anterior e superior articulado com o pré-opérculo, e seguidamente limitando-se com o pterótico composto (PT-SC). Em indivíduos juvenis diafanizados se observa claramente a área medial de contato da borda anterior superior do opérculo com o côndilo opercular da hiomandíbula (HM).

Parotocinclus maculicauda (Figura 7) apresenta um fino ligamento ângulo-opercular (l-aa-op) homólogo ao ligamento ângulo-interopercular (l-aa-iop/oms) presente em loricariidos basais. Não o bastante, a ossificação sesamóide opérculo-mandibular (oms) não se encontra presente. Também se observou o ligamento ângulo-posterohial (l-aa-ph) o ligamento hiomandibular (HM) *sensu* Schaefer (2003), o qual une o osso ângulo-articular (AA) com o pósterio-hial (PH), também chamado por Arratia (fig. 7, 1987:26) de ligamento mandíbulo-hioides (arr-ih.l).

15- Interopérculo (IOP) (Figuras 5 e 6)

Fink & Fink (1981), não reconhecem a presença de sub-opérculo em Siluriformes. Posteriormente, Schaefer (1988, 1990, 1997) registra a ausência de interopérculo para Loricariidae. Armbruster (1997, 2004) questiona a anterior afirmação, sugerindo que a presença do osso Sesamóide opérculo-mandibular abreviada como (IOP) em Armbruster, 2004; e (oms) em Schaefer, (2003) pode ser considerado homólogo com o interopérculo. Armbruster (2004) registra a mesma forma do interopérculo em *Hoplosternum* e *Delturus angulicauda*, sugerindo que a estrutura deste último, embora um pouco menor em tamanho, poderia considerar-se como um verdadeiro interopérculo. Schaefer (2003) mantém suas hipóteses (1988, 1990) e argumenta que as diferenças encontradas em quanto a posição e

associação do ligamento (oms) entre o opérculo e a mandíbula inferior, assim como a ausência do osso interopercular, sugerem que o ligamento e osso sesamoidal opérculo-mandibular (oms) localizado entre o opérculo e a mandíbula de loricariídeos não podem ser considerados como homólogos ao ligamento opérculo-mandibular [sensu Schaefer, 2003], ou ao interopérculo, respectivamente. Por tanto, dentro de Loricariidae, *Lithogenes villosus*, *Hemipsilichthys*, *Delturus* e *Neoplecostomus* apresentariam o osso Sesamoide opérculo-mandibular (oms).

16- Pré-opérculo (POP) [área exposta formando o componente inter-pré-opercular (c.iop-pop)] (Figuras 5 e 6)

Parotocinclus maculicauda, em vista lateral, apresenta uma região pré-opercular alongada na vertical, ligeiramente inclinada (em ângulo de 45°), aproximadamente retangular, normalmente em forma de sabre “bladelike” e suportando odontódeos em toda sua área exposta. Pela sua borda anterior o pré-opérculo se articula com a placa pós-rostral 4 (PR₄), inferiormente com a placa da bochecha 1 (CP₁), seguidamente limita-se com a (CP₂) e opérculo (OP); superiormente com o infraorbital 4 (IO₄), e seguidamente com o infraorbital 5 (io₅), pela sua borda posterior se articula diretamente com o pterótico composto (PT-SC) do qual recebe o canal látero-sensorial, o qual atravessa o pré-opérculo em todo seu comprimento termina fazendo limite com a placa da bochecha 1 (CP₁), a qual finaliza o trajeto do canal látero-sensorial mandibular.

ENDOCRÂNIO (Figuras 8 e 9)

17- Mesetmóide (ME) (vista dorsal, lateral e ventral). (Figura 8)

Este osso em vista dorsal diferencia com *Otocinclus* (Schaefer, 1997), não apresenta a parte da margem anterior fortemente bifurcada. Em *P. maculicauda* é ligeiramente projetada lateralmente, arredondada ou aproximadamente retangular; a parte central e mais anterior é com sulcos ou cônica, o formato normalmente do mesetmóide dorsalmente é aproximadamente retangular e curto. Posteriormente faz limite com o etmóide lateral.

Em vista lateral, o mesetmóide em conjunto com o vômer (V) e o etmóide lateral (LE) apresenta uma forma similar a uma chave de boca fixa “spannerlike”,

anteriormente apresenta um côndilo bem desenvolvido “corno” em forma de disco, o qual é comprimido lateralmente, apresenta um forame com um diâmetro considerado, pelo qual passa um ligamento que articula os dois premaxilares (Schaefer e Lauder, 1986, Schaefer, 1997), na região terminal anterior, se observa uma projeção que sobressai e termina em ponta ou retangularmente.

Em vista ventral, se destaca a forma do côndilo mesetmoidal (ME), o qual é aproximadamente ovalado, normalmente similar a um pino de boliche “bowling-pine like”. Pela sua parte anterior se observa uma projeção que sobressai e se estende até a margem anterior do mesetmóide, terminando em ponta. Posteriormente o mesetmóide faz contato com o vômer (V).

Sendo que o côndilo do mesetmoide vem apresentando variação na estrutura dentro da espécie. Em vista lateral, é em forma de disco, o qual é comprimido lateralmente, apresentando vários forames.

18- Etmóide lateral (LE) (vista ventral) (Figura 9)

Em vista ventral, esta estrutura pareada apresenta ser robusta, formando uma lâmina subnasal, a qual apresenta uma projeção lateral bem desenvolvida e proeminente, terminada em ponta, a qual Lehmann, (2006) denominou processo acessório do etmóide lateral (LE-P).

O (LE) forma as paredes ventral e posterior da cápsula nasal. Posteriormente o côndilo deste elemento, se origina uma crista que se projeta e se estende posteriormente, a qual se articula, diretamente com o canal do metapterigoide (MPT.C). Em *Otocinclus* (Armbruster, 2003) o etmóide lateral tem perdido esta crista e não tem contato com o metapterigoide.

Posteriormente se articula por sutura sincondrial e interdigitada com o órbito-esfenóide (OS), sendo o contato sincondrial de maior extensão. Pósterodorsalmente, o etmóide lateral faz contato suturalmente ao ptero-esfenóide (PTS). Não se observou nenhum tipo de cartilagem entre o par de estruturas etmoidais.

19- Vômer (V) (Figura 8)

Osso que apresenta um único processo anterior que se estende sobre o mesetmóide, apresenta duas projeções laterais de forma trapézio, o processo posterior se estende sobre o paraesfenóide em um comprimento maior que o

processo anterior, alcançando aproximadamente $\frac{3}{4}$ partes da extensão do etmóide lateral.

20- Paraesfenóide (PS) (Figura 8)

Esta estrutura faz contato diretamente com o vômer através de seu único processo anterior, e se estende posteriormente finamente, se articula com o proótico (PO) mediante suas projeções laterais, finalmente faz contato posterior através de um conjunto de suturas com o basioccipital (BO).

21- Basioccipital (BO) (Figura 9)

O basioccipital se articula anteriormente com o paraesfenóide através de várias suturas. E medialmente é dividido completamente pelo canal posterior da cápsula remanescente otólito-sacular (CROS) (visualizar uma descrição detalhada desta estrutura no item 27).

O basioccipital apresenta dois processos laterais em forma de quilhas, que se estendem fazendo limite com o osso exoccipital (EX), estes processos são considerados homólogos ao ligamento ossificado de Baudelot (lob) (Schaefer, 1997), contatando com o (PT-SC) e o processo transversal do aparato de Weber (tvp). Ântero- lateralmente o basioccipital contata o proótico e lateralmente bo osso exoccipital; posteriormente limita com o complexo central vertebral (ce.v.c).

22- Exoccipital (EX) (Figura 9)

São estruturas pareadas que formam as paredes póstero-laterais do endocrânio, anteriormente limita-se com o proótico, pela sua borda externa faz contato ântero-lateralmente com o epoccipital (EPO), e pela sua borda interna com o basioccipital, com o qual forma uma concavidade em sua parte posterior junto ao ligamento ossificado de Baudelot (lob), com este último e medialmente, o exoccipital se encontra fusionado pela região ventral (Fink & Fink, 1982; =ligamento transcapular ossificado em: Lundberg, 1982; Bornbusch, 1991; Patterson & Johnson, 1995; de Pinna, 1993; Britto, 2002).

Na superfície ventral da cavidade do osso exoccipital, se encontra localizado o forame vago (fv) e também chamado forame magno (Arratia, 2003), o qual permite o passagem do nervo vago, como para a maioria dos Siluriformes (Britto, 2002) este forame é pequeno, e não chega a cobrir $\frac{1}{4}$ da área total do basioccipital.

23- Ligamento ossificado de Baudelot (Lob) [= ligamento transcapular ossificado (lot). (Figura 10)

O grau de ossificação nesta estrutura varia para os Teleostei (Patterson & Johnson, 1995). Em Siluriformes (Britto, 2002) este ligamento se apresenta ossificado e cilíndrico para quase todas as famílias. Bornbusch (1991) e posteriormente de Pinna (1993) registraram como autopomorfia para Siluridae a presença deste ligamento transcapular bastante comprimido ântero-posteriormente e disposto laminarmente (exceto em Chacidae e Plotosidae, segundo de Pinna, 1993).

Em *Parotocinclus maculicauda*, o ligamento ossificado de Baudelot, se sutura e projeta desde o osso basioccipital e exoccipital, formando uma parede vertical laminar ossificada que não se encontra suturada ou fusionada com a lâmina vertical do Pterótico-supracleitro (exceto em exemplares longevos). Em vista posterior esta estrutura (lob) se sutura em sua base com uma projeção vertical e laminar do Processo transversal do aparato de Weber (tvp).

24- Epoccipital (EPO) (Figura 9)

Este osso tem sido registrado normalmente, restringindo a região posterior do neurocrânio para a maioria dos Otophyysi. Em alguns Siluriformes o epoccipital se encontra deslocado ventro-lateralmente no neurocrânio. Auchenipterinae, Centromochlinae e Doradidae apresentam um osso mais desenvolvido que nas demais famílias de Siluriformes (Britto, 2002).

Mo (1991) registra a presença de um epoccipital situado ventro-lateralmente também em Schilbidae, Bagridae, Pimelodidae, Claroteinae, Ariidae, Mochokidae e Pangasiidae.

Britto (2002) examinou um exemplar de *Neoplecostomus microps* e não observou a anterior condição presente nesta espécie, ao contrário do examinado aqui, sendo observada a presença definida e delimitada do osso epoccipital em vista ventral para *N. microps* (MCP 18031). Em observação feita por Lehmann, (2006) considera possível a existência deste osso epoccipital para loricariídeos, também poderia ser mais fácil de visualizar-se em grupos com a cabeça deprimida dorso-ventralmente. Em exemplares de vida longa é difícil observar as delimitações do epoccipital pelo grau de fusão com os outros ossos circundantes como o pterótico composto e o processo transversal do aparato de Weber, principalmente.

Parotocinclus maculicauda apresenta um osso diferencial, entre o proótico, exoccipital e pterótico composto, o qual corresponde com o osso epoccipital. O epoccipital faz limite e contato anteriormente pela articulação sincondrial com o proótico, e pela sua borda interna com o exoccipital; pela sua borda externa (lateralmente) se articula com o pterótico composto mediante uma sutura que continua para fazer contato posteriormente com o processo transversal do aparato de Weber, a observação desta sutura bem definida se dificulta em indivíduos de vida longa. Pelo anterior, se registra aqui a presença do osso epoccipital (em vista ventral) para representantes da família Loricariidae.

25- Epiótico (EP) [= epioccipital] (Figura 10)

Esta estrutura em *P. maculicauda*, contribui para formar a parede posterior do neurocrânio, e não é possível defini-la como uma estrutura isolada, pela sua fusão total com o pterótico composto (PT-SC). Em indivíduos juvenis não se identificou nenhum tipo de sutura (sincondrial ou interdigitada) com o PT-SC.

Segundo Arratia (2003), ainda não está claro se este osso desaparece durante a ontogenia ou se funde com outros ossos.

De acordo com o observado em *P. maculicauda* o osso epiótico faz parte fusional do pterótico composto em todo o desenvolvimento ontogenético desta espécie.

Nos bagres basais da família Diplomystidae, o epiótico está presente, sendo pequeno e definido claramente por suturas sincondriais e interdigitadas (Arratia, 1987, 2003).

A região que corresponderia à posição homologicamente com o epiótico apresenta uma parede vertical que se articula pela sutura interdigitada com uma lâmina que se estende o processo transversal do aparato de Weber (tvp), e de igual forma esta região “epiotal” limita-se com o ligamento ossificado de Baudelot (lob), articulando-se tão somente estas duas estruturas por uma sutura interdigitada em indivíduos de vida longa. A borda mais externa e superior (em vista ventral) da parede laminar faz contato sutural com a base do processo dorsal do cleitro (dpcl).

26- Proótico (PO) (Figura 9)

Em *Parotocinclus maculicauda*, esta estrutura (em vista ventral) anteriormente e pela sua região central contribui a formar a borda posterior do forame do nervo

trigêmeo facial (tff), apresenta uma projeção ântero-ventral óssea em forma de arco (normalmente completa), a qual está presente também em grupos de Loricariidos mais basais como *Delturus*, *Hemipsilichthys*, e também *Otocinclus* (Schaefer, 1997). Na base deste arco se observa pelo pequeno forame do nervo “truncus hyomandibularis” (fth), a qual é uma ramificação do nervo facial (Schaefer, 1997).

O proótico anteriormente e pela sua borda lateral (interna) faz contato com o orbitoesfenóide (OS) e sua borda ântero-dorsal (externa) com o ptero-esfenóide (PTS).

O proótico sutura lateralmente (internamente) com o paraesfenóide, posteriormente e por união sincondrial com o basioccipital e exoccipital. Pelo seu lado externo faz contato com o pterótico composto (PT-SC) e posteriormente em união sincondrial com o epoccipital.

27- Cápsula remanescente otólito- sacular (CROS) (Figura 9)

Em vista ventral da região occipital-cervical do neurocrânio, e considerando a orientação e posição da cápsula sacular, assim como sua articulação com estruturas ósseas próximas em peixes como *Chanos chanos*, *Brycon* sp. e *Diplomystes* (Rosen & Greenwood, 1970, fig. 15; Frost, 1925; Arratia, 1987, 2003), compreende-se que *P. maculicauda* apresenta uma estrutura modificada, considerada homóloga com a câmara que abriga os otólitos saculares [= Sagitta (sag) em Frost, 1925 e Arratia, 1987] em Gonorynchiformes, Characiformes e Diplomistidos. Esta câmara foi denominada por Lehmann (2006) de “Cápsula remanescente otólito- sacular” (CROS).

A região occipito-cervical do neurocrânio em loricariidos não existe descrições para esta estrutura e de seus otólitos saculares (exceto Frost, 1925), assim como as outras câmaras que abrigam os otólitos utriculares (uo) e os otólitos lagenares (lo).

Frost (1925) realizou a maior contribuição descritiva e comparativa dos otólitos para Siluriformes, incluindo representantes das famílias Diplomystidae, Ariidae, Callichthyidae, Doradidae, Trichomycteridae, Aspredinidae e Loricariidae.

Frost (1925) examina os otólitos para *Loricaria cataphracta* registra pouca semelhança em relação aos otólitos estudados para o resto dos Siluriformes, descreve ao otólito sacular [=sagitta] de tamanho semelhante aos outros otólitos [uo, lo], e enfatiza a não semelhança deste otólito com os presentes em espécies

“relacionadas”, e comparadas com grupos mais basais, observando que o sagitta é o otólito principal pelo seu tamanho.

Arratia (1987) faz uma contribuição importante na descrição destas estruturas para Diplomystidae, a família basal entre os Siluriformes, e compara entre alguns bagres, a área da região auditiva e o otólito de maior tamanho entre eles, encontrando que o otólito de maior tamanho é o otólito utricular [=lapillus], exceto por *Diplomystis* onde o otólito sacular [=sagitta] seria de maior tamanho e em *Aspredo* o otólito lagenar [=asteriscus].

Em *P. maculicauda*, a cápsula remanescente otólito-sacular, é observada ventralmente (segundo plano) em forma triangular, e similar a um útero humano. Articula-se superiormente (vista média), através de suturas bem definidas com os ossos proóticos, e se projeta posteriormente pelo meio do basioccipital para terminar formando o vestígio da quarta vértebra do complexo central vertebral. Inferiormente (vista ventral, primeiro plano) é formada centralmente pelo paraesfenóide, lateralmente pelos proóticos, e pela parte anterior e central do basioccipital. Não se observou a presença de otólitos saculares dentro ou próximos da estrutura *P. maculicauda*, exceto em exemplares muito juvenis, nos quais seus otólitos saculares são diferenciados e com uma forma arredondada.

Assim mesmo, em juvenis (< a 22 mm de SL), se apresenta bem diferenciada a cápsula remanescente, se observa que sua parte posterior se comunica com o complexo central vertebral (ce.v.c), atingindo a quarta vértebra vestigial, ao contrário do examinado em exemplares adultos onde o grau de fusão dos ossos dificulta esta observação.

28- Otólito lagenar (lo) [Arratia, 1987] (Figura 9)

Igualmente, em segundo plano é possível observar na região posterior e lateral do basioccipital, o encapsulamento que abriga os otólitos langenares (lo). Em *P. maculicauda*, estes otólitos são compactos e pequenos, de forma ovalada, normalmente organizados em direção aos exoccipitais. Em indivíduos juvenis os otólitos lagenares se apreciam sólidos e calcificados.

Segundo Arratia (1987), ao parecer uma condição única entre Siluriformes, apresentam *Aspredo* com otólitos lagenares [= asteriscus] maiores que os outros (so y uo), apesar de ter a cavidade utricular e lagenar de tamanho similar.

29- Otólito utricular (uo) [=lapillus (lap) para Frost, 1925; Arratia, 1987]

Em *Parotocinclus maculicauda* a cavidade utricular apresenta um perímetro maior com a relação à cavidade lagenar. Porém, os otólitos utriculares [lapillus] para esta espécie com certa amplitude em sua distribuição, nem sempre foram observados. É possível que o grau de mineralização, compactação e tamanho dos otólitos pode estar correlacionado com as características ambientais próprias de cada meio aquático.

30- Orbitoesfenóide (OS) (Figura 10)

Em *Parotocinclus maculicauda* esta estrutura apresenta uma forma quadrangular, ligeiramente cobrindo uma maior área pela sua borda anterior e por onde se projeta uma lâmina dorsal que contribui junto com o ptero-esfenóide a formar a margem ântero-dorsal do forame do nervo óptico e trigêmeo facial.

O orbitoesfenóide anteriormente se articula por sutura sincondrial e interdigitada com o etmóide lateral. Lateralmente e em toda sua extensão faz limite com o paraesfenóide, posteriormente limita-se com a projeção lateral do paraesfenóide e por sutura sincondrial (em parte) com o proótico, com o qual contribui a formar a borda inferior do forame do nervo óptico e trigêmeo facial (otff). A lâmina ântero-dorsal apresenta o forame do nervo olfativo (fof). Schaefer (1997) registrou para *Otocinclus* a presença deste forame, porém Arratia (2003, fig. 1.5), considerou equivocadamente que o forame disposto ântero-dorsalmente sobre o orbitoesfenóide é o forame do nervo óptico, e, por conseguinte *Otocinclus* teria a fossa óptica separada da fossa trigêmeo facial. Neste presente trabalho foi examinado material de *Otocinclus*, corroborando que a união dos forames óptico e trigêmeo facial é uma condição presente em toda a subfamília Hypoptopomatinae.

31- Ptero-esfenóide (PTS) (Figura 10)

Em *Parotocinclus maculicauda*, apresenta forma quadrangular, se articulando anteriormente com o orbito-esfenóide e etmóide lateral, dorsalmente com o frontal e o esfenótico. Posteriormente se articula com o proótico. Para *P. maculicauda* não se observou a presença de uma fossa entre o ptero-esfenóide e o frontal, a qual está presente em *Hemipsilichthys*, *Neoplecostomus* e *Kronichthys*.

32- Forame dos nervos óptico, trigêmeo facial (otff) (Figura 10)

Em *Parotocinclus maculicauda*, os forames se encontram unidos e com sulcos nos ossos orbitoesfenóide, ptero-esfenóide e proótico, esta fossa única é chamada de forame do nervo óptico, trigêmeo facial (otff) e cobre totalmente a borda ventral do orbito-esfenóide.

ESPLANCNOCRÂNIO (Figuras 11 e 12)*Arco mandibular***33- Mandíbula inferior e superior (Figura 11)**

A mandíbula inferior, formada pelo dentário (D), o componente ângulo-articular (AA) e a cartilagem de Meckel (MC). A superior é formada pela pré-maxila (PMX) e pela maxila (MX).

34- Dentário (D) (Figura 12)

Esta estrutura em *P. maculicauda*, apresenta uma forma semelhante a uma xícara “cup-shaped” igual em *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 12 c,d). A cartilagem de Meckel encontra-se fundida a esta estrutura. O dentário apresenta um grande processo coracóide (pr.co) formando uma grande concavidade e pela sua parte posterior (em vista lateral) se estende uma lâmina que se sutura e projeta inferiormente ao componente ângulo-articular (AA) em aproximadamente $\frac{3}{4}$ de sua extensão total. A parte terminal de contato entre o dentário e o componente articular pode ser de forma simples (uma ponta) ou o dobro (duas pontas) em *P. maculicauda*. O dentário pela sua parte inferior (em vista média) se projeta ligeiramente limitando-se com a cartilagem de Meckel (MC). Os dentes entre 24 e 30 em número, são bífidos, o dente de maior extensão apresenta uma cúspide normalmente em forma de espátula com um dos extremos mais projetados; o dente menor é triangular, e localizado na base do maior pelo seu lado interno (em vista lateral). O dentário forma uma concavidade onde se abrigam a série de dentes de reposição. Indivíduos juvenis de *P. maculicauda* com um comprimento padrão inferior a 35 mm, apresentam entre 6 a 8 dentes acessórios em cada dentário. Estes

dentes acessórios desaparecem em exemplares com um tamanho maior que 35 mm de SL.

O dentário apresenta um forame ventralmente, o qual poderia corresponder homologamente um vestigial do canal mandibular sensorial (msc), observado em *Diplomystis* (Arratia, 1987: fig. 26D). Na base da projeção posterior do dentário observa-se outro forame de menor diâmetro que corresponde com a abertura posterior do canal mandibular sensorial (pomc).

35- Componente ângulo-articular (AA) (Figura 11)

Ligeiramente triangular e com forma de “L”, anteriormente se projeta pela sua parte superior fazendo contato suturalmente com a base do processo coronóide (pr.co). E na superfície posterior apresenta um corte ou concavidade. Pela sua parte anterior e medial o componente ângulo-articular recebe suturalmente o processo posterior do dentário, inferiormente e pelo seu lado interno faz limite com a cartilagem de Meckel (MC). Posteriormente, se articula com o quadrado (Q) a partir de uma faceta, a qual apresenta uma projeção ventral em direção ao quadrado.

36- Cartilagem de Meckel (MC) (Figura 11)

É considerado vestigial para Loricariidos (Schaefer, 1997, Arratia, 2003), de pequeno tamanho. Em *P. maculicauda* (vista lateral) é exposta dorsalmente. Já em vista medial, esta cartilagem se apresenta exposta e estendida por quase toda extensão da sutura entre dentário e o ângulo-articular.

37- Pré-maxila (PMX) (Figura 12)

Dorsalmente apresenta um formato normalmente similar a um leque “fanlike”, pela sua parte ântero-dorsal se estendem dois processos cônicos, um deles mais proeminente e projetado até a borda posterior da pré-maxila, o qual forma uma superfície de articulação com o osso palatino sesamoidal (PSB), a maxila (MX) e palatino (PAL). Em vista ântero-frontal é possível observar que entre estes dois côndilos se forma uma concavidade central em forma de entalhe.

Ventralmente a pré-maxila abriga pela sua parte anterior uma série entre 26 a 30 dentes bífidos emergentes, igual em forma aos dentes descritos para o dentário. Pósterio-ventralmente, a pré-maxila apresenta dentes de reposição dispostos em séries. Juvenis (comprimento padrão menor que 35 mm) apresentam entre 12 a 14

dentes acessórios dispostos não uniformemente na região póstero-ventral de cada pré-maxilar. Entre cada pré-maxilar observa-se uma fileira entre 5 a 7 dentes acessórios, que em exemplares mais juvenis (de SL < 35 mm) desaparece qualquer indício de dente acessório tanto em pré-maxilar como no dentário.

38- Maxila (MX) (Figura 11)

Este osso em *P. maculicauda*, é reto e robusto em quase todo seu comprimento normalmente em forma de bastão. A maxila (MX) ao ser comparado com o palatino (PAL) e o osso palatino sesamoide (PSB), apresenta um menor comprimento. A maxila apresenta duas pequenas facetas formando uma concavidade média, as quais se articulam através da cartilagem do côndilo anterior do palatino. Muito próximo a esta união, se encontra o osso palatino sesamoidal, o qual faz contato superficial com a cartilagem do palatino através de uma faceta média ligeiramente côncava.

Arco Palatal

39- Palatino (PAL) (Figura 11)

Esta estrutura é robusta e curvada dorso-ventralmente. Anteriormente apresenta um côndilo elíptico associado a cartilagem que contata a maxila.

Posteriormente e em sua parte terminal, o palatino apresenta um côndilo arredondado, junto a três projeções, sendo que as duas mais dorsais se estendem póstero-ventralmente com a relação ao côndilo e em conjunto se articulam com o côndilo do etmóide lateral (LE); a outra se estende ventralmente desde o palatino, quase em contato com a parte anterior da margem dorsal do canal do metapterigóide.

40- Osso palatino sesamoidal (PSB) (Figura 11)

Esta estrutura óssea associada com a cartilagem anterior do palatino (“palatal splint” em Schaefer, 1987; “lagrimal” em Schaefer, 1990; “ossificação sesamoidal neomórfica” e a hipótese refutada de homologia desta estrutura com a lágrima/antorbital, em Schaefer, 1997 e 2003, respectivamente).

Em *Parotocinclus maculicauda* este elemento é alongado, pela sua parte anterior apresenta uma faceta medial ligeiramente côncava, pela qual faz contato com a cartilagem palato-maxilar.

O (PSB) se projeta posteriormente, curvando-se dorso-lateralmente até atingir a margem lateral da abertura da narina.

41- Metapterigóide (MPT) (Figura 11)

A margem anterior do metapterigóide é ligeiramente convexa, podendo apresentar uma projeção reduzida sobre a margem da parede lateral que forma o canal desta estrutura.

Ventralmente a parte do metapterigóide termina em ponta, limita-se sem ter contato sutural com a base do côndilo da faceta do quadrado (Q) que se articula com o palatino. Pela sua margem posterior se sutura interdigitadamente com a hiomandíbula (HM) e com o quadrado (Q), sendo separado pela cartilagem ou união sincondrial.

Arco Hyoide Dorsal

42- Hiomandíbula (HM) (Figura 11)

Este osso é relativamente quadrado, apresentando um côndilo cartilaginoso por onde se articula através de uma faceta côncava com os ossos proótico e pterótico composto, (com o qual também se articula após o côndilo por quase toda sua margem posterior). A hiomandíbula se sutura com o composto pterótico posteriormente ao côndilo em aproximadamente 1/3 de sua margem posterior, o que diferencia com outros bagres (p. ej. *Astroblepus*, *Hemipsilichtchys*, *Delturus*, *Pareiorhina*, *Parotocinclus jumbo*, entre outros) onde sua margem posterior não se encontra suturada ao PT-SC. A margem posterior da hiomandíbula é reta em *P. maculicauda*, entre a borda ventral da sutura com o PT-SC e o côndilo opérculo-hiomandíbulo.

Pela margem dorsal da hiomandíbula e anterior ao côndilo, se apresenta uma projeção suturada ao osso proótico. A margem dorsal do processo se encontra fusionado ao proótico e se denomina processo anterodorsal da hiomandíbula (pr.ad.hm).

A margem dorsal também apresenta uma concavidade que alcança a sua maior profundidade aproximadamente pela parte média do comprimento total desta margem, dessa concavidade forma aproximadamente um “U” em *P. maculicauda*, o

qual diferencia com a maioria dos Loricariidos, os quais apresentam um desvio na margem dorsal da hiomandíbula (visualizar em Armbruster, 2004).

A margem anterior do hiomandíbulo-metpterigóide é ligeiramente convexa, pela sutura interdigitada com o entoectopterigóide, faz contato com a cartilagem ou união sincondrial em toda a extensão da margem posterior do quadrado. Pela sua margem ventral se sutura ao pré-opérculo (POP), apresentando um desvio pela sua margem ântero-ventral.

Na região posterior da face lateral, este osso apresenta uma elevação vertical laminar, a qual pode estender-se desde o pré-opérculo até a base do côndilo da borda dorso-posterior da hiomandíbula. A esta elevação se conhece como crista aductora (CA), a qual separa os músculos aductores da bochecha, "*dilator operculi*" e "*levator operculi*" (Schaefer, 1991, 1998). Armbruster (2004) denomina-se esta elevação crista pré-opérculo-hiomandíbular (PHR).

Pósterio-lateralmente, a hiomandíbula apresenta outra elevação, denominada crista "Levator Arcus Palatini" (lap), a qual separa o músculo levator operculi do adductor operculi (Schaefer, 1991, 1998, 2003). Em *P. maculicauda*, esta crista ramifica-se desde sua junção com a crista aductora e pré-opercular, se projeta obliquamente para a margem anterior por onde a hiomandíbula se sutura interdigitadamente com o metapterigóide. Esta crista em sua base, ou seja, na zona de contato com a crista aductora, é um pouco robusta e ao estender-se até a margem anterior vai perdendo sua elevação, em termos gerais esta crista "levator arcus palatini" em *P. maculicauda* é considerada ligeiramente elevada.

43- Quadrado (Q) (Figura 11)

Este osso apresenta forma triangular, este osso contata o metapterigóide por sutura interdigitada irregular e contata sincondrialmente a hiomandíbula. Por sua margem látero-ventral faz contato em quase toda sua extensão com o pré-opérculo, normalmente, deixando apenas a metade anterior da margem ventral exposta em vista lateral, sua margem posterior é coberta pelo pré-opérculo. O quadrado apresenta um côndilo ou faceta com duas projeções (lateral e medial), pela qual se articula com o componente ângulo-articular (AA), a projeção lateral com uma maior robustez, projetando-se anteriormente.

44- Conexão ou união sincondrial do suspensório (SJ) (=syncondral joint)
(Figura 11)

É uma cartilagem retangular, rodeada pelos ossos metapterigóide, quadrado e pré-opérculo. Projeta-se dorso-ventralmente, limitando em toda sua extensão com a margem ântero-ventral da hiomandíbula (ventralmente a sutura interdigitada entre esse osso e o metapterigóide), e completamente com a margem posterior do quadrado. Pela sua borda dorsal faz contato com o metapterigóide (entre as suturas interdigitadas deste osso com a hiomandíbula e o quadrado) em aproximadamente 1/5 do comprimento da borda dorso-ventral da cartilagem. Ventralmente a cartilagem está coberta pela projeção dorsal óssea do pré-opérculo, em aproximadamente 1/3 a extensão da borda dorso-ventral da cartilagem. Medialmente a cartilagem desemboca em forma acanalada sobre o pré-opérculo. A união sincondrial está disposta igual para todos os loricariídeos, horizontalmente inclinada à sutura interdigitada entre hiomandíbula e metapterigóide, a diferença com *Astroblepus*, o qual é completamente vertical a união sutural interdigitada.

45- Componente inter-pré-opércular (c.iop-pop) [área não exposta] (Figura 11)

A região não exposta desta estrutura apresenta uma forma alargada em vista lateral, cobrindo quase que toda a extensão do quadrado e terminando em ponta. Sua margem dorsal apresenta uma projeção que cobre uma parte da região ventral da conexão sincondrial, posteriormente se sutura com a hiomandíbula. Pela sua borda ventral apresenta um pequeno desvio que se estende medialmente. Pela sua parte central e ligeiramente em posição anterior a borda ventral da união sincondrial (SJ) se observa claramente o forame interopércular (iop.f).

Esqueleto Hiobranquial (= Hyobranchium)

46- Inter-hial (IH)

Em Loricariidae este osso é visível atrás da hiomandíbula em vista medial do suspensório, para *Delturus*, *Hemipsilichthys*, *Neoplecostomus*, entre outros, se apresentam como uma estrutura independente e ligada através de ligamentos,

normalmente com a hiomandíbula. Em *Diplomystes* (Britto, 2002), apresenta osso conectado por ligamentos ao hiomandíbulo e o osso póstero-hial (PH). Em *Astroblepus*, o interhial está ausente como uma estrutura independente, mas é possível, que a pequena projeção que apresenta o posterohial neste gênero seja uma homologia para esta estrutura.

Em *Parotocinclus maculicauda*, o osso inter-hial é muito reduzido, visível pela face medial do hiomandíbulo. Normalmente arredondado, pequeno e se acopla em uma concavidade, a qual é formada por uma elevação ou crista, localizado na região posterior da conexão sincondrial entre o quadrado e o hiomandíbulo, a esta particular elevação, aqui se denomina “crista de acople interhial (icc)” (=Interhial couple crest).

47- Póstero-hial (PH) (Figura 07)

Este osso em *P. maculicauda*, apresenta forma triangular em vista dorsal, seu extremo lateral apresenta uma ligeira projeção dorsal terminando em ponta.

O póstero-hial se funde pela sua margem anterior com o ântero-hial (AH) em aproximadamente 2/3 da borda total do contato entre estas duas estruturas, a outra terceira parte faz contato sincondrial.

Em vista ventral e pela sua margem posterior apresenta um desvio ventral, em forma de lâmina, a qual faz limite por contato sincondrial com a projeção laminar do anterohial, esta cartilagem termina formando uma área de forma triangular, a qual constitui a superfície de contato com a parte anterior dos raios branquiostégios (RB).

48- Antero-hial (AH) (Figura 07)

Em vista dorsal, observa-se esta estrutura robusta, aproximadamente de forma retangular e é mais larga que alta. Anteriormente, contata o hipo-hial sincondrialmente e na região posterior, contata o póstero-hial através da união sincondrial e sutural. Apresenta uma ampla e profunda lâmina anterior, que se expande ventro-lateralmente fazendo contato sincondrialmente ao póstero-hial, formando uma superfície cartilaginosa para o contato com os raios branquiostegais.

49- Hipo-hial (HH)

De forma ligeiramente arredondada, com sua borda anterior e lateral arredondadas, sua largura e comprimento são quase iguais, apresentando uma fenestra aproximadamente circular, na qual se encaixa o uro-hial (UH).

50- Hipo-branquiais (HB₁₋₄) [= Hiobranquiais: Schaefer, 1998] (Figura 13)

Parotocinclus maculicauda, apresenta quatro pares de elementos hipobranquiais, dos quais apenas o primeiro par anterior é ossificado (HB₁), e apenas os dois primeiros pares anteriores (HB₂) se encontram separados da cartilagem dos outros dois primeiros pares anteriores de ceratobranquiais (CBF_{1,2}). O primeiro par hipobranquial (HB₁) ossificado apresenta uma forma aproximadamente retangular, ligeiramente alongado, com sua margem anterior convexa e sua margem posterior côncava, com as outras margens mais próximas ao basibranquial (BB) ossificado.

51- Ceratobranquiais (CB₁₋₅) (Figura 13)

Cinco pares presentes em *P. maculicauda*, o primeiro ceratobranquial (CB₁) apresenta uma flange, alongada com aproximadamente a mesma largura do (cb₁), a qual termina formando uma lâmina retangular ou arredondada, sem alcançar o extremo cartilaginoso do (CB₁) que se articula com o epibranchial 1 (EB₁).

A cartilagem dos ceratobranquiais 1 e 2 (CB_{1,2}) não fazem contato com os hipo-branquiais 1 e 2 (HB_{1,2}) respectivamente. De igual forma a cartilagem dos ceratobranquiais 4 e 5 (CB_{4,5}) não se encontram fusionados com o basibranquial cartilaginoso 4 (BB₄).

Ceratobranquial 3 (CB₃) apresenta um processo ventro-medial, geralmente terminado em ponta, o ceratobranquial 5 (CB₅) apresenta uma expansão ventral em forma de asa de forma triangular.

O ceratobranquial 5 (CB₅) é uma estrutura estreita com certa uniformidade em sua largura, não apresenta o processo póstero-lateral o que diferencia com *Loricaria* e *Crossoloricaria* (Armbruster, 2004: fig. 13), e *Otocinclus*.

Os ceratobranquiais 1 a 4 (CB₁₋₄) apresentam associados os filamentos branquiais ossificados parcialmente dispostos em duas fileiras intercaladas póstero-ventralmente.

Também apresenta os vestígios branquiais ossificados parcialmente, dispostos em duas séries, localizados quase em contato e alinhados lateralmente por cada lado do osso, uma na face ântero-dorsal e outra na face ântero-ventral. O ceratobranquial 5 (CB₅) apresenta somente uma série de pequenos vestígios parcialmente ossificados, sendo em número entre 15 a 20, e dispostos ao longo e próximo da margem anterior do osso, suas terminações cartilaginosas não são ramificadas. O ceratobranquial cinco (CB₅) apresenta dentes restringidos em posição da borda posterior desta estrutura, estes dentes se concentram em até quatro séries na parte mais larga do osso, e do comprimento total da borda posterior, estes dentes somente se encontram ausentes no extremo oposto ou mais distante em relação ao basibranquial 4 (BB₄).

52- Epibranquiais (EB₁₋₄) (Figura 13)

Quatro pares de epibranquiais presentes em *P. maculicauda*, o epibranquial 1 (EB₁) não apresenta o processo acessório encontrado em *Otocinclus* (Shaefer, 1997). Porém, pela face anterior e posterior do epibranquial 1 e 2 (EB_{1,2}), se observa uma pequena expansão em aproximadamente metade do comprimento, de forma ligeiramente triangular.

Somente os epibranquiais 3 e 4 (EB₃₋₄) apresentam uma projeção pósterodorsal alongada e as terminações entre elas são muito próximas entre si.

Os epibranquiais apresentam associados o filamento branquial parcialmente ossificado, com uma série intercalada e localizada posteriormente com relação aos epibranquiais, a parte ossificada é alongada em *P. maculicauda*. Os epibranquiais também apresentam em associação os vestígios branquiais parcialmente ossificados na sua parte média, dispostos em duas séries, apresentando sua terminação anterior e posterior filamentosa. Cada série em posição anterior, uma disposta dorsal e outra ventralmente. Os extremos filamentosos são curtos e geralmente não tem manchas de azul em exemplares diafanizados.

53- Infra-faringo-branquial (IB_{3,4}) (Figura 13)

Apresentam dois pares de ossos infra-faringo-branquiais, o elemento anterior (IB₃) apresenta seu extremo posterior lateral projetado, o qual confere esta estrutura uma aparência similar a letra "L".

Os infra-faringo-branquais são dois pares. O infra-faringo-branquial 3 é pequeno e apresenta forma aproximada de “L”. Ele possui também uma projeção na margem dorsomedial denominada “côndilo da margem dorsomedial”.

Também é possível observar uma pequena expansão da margem dorso-medial, a qual possivelmente seja o ponto de inserção do músculo “*obliqui dorsales*”, (Schaefer, 1997). A esta expansão Ghazzi (2003, caráter 63, estado 3) denomina “côndilo da margem dorso-medial”. Posteriormente e através de uma cartilagem faz contato com o infra-faringo-branquial 4 (IB₄) e lateralmente com a projeção pósterodorsal do epibranquial 3 (EB₃).

O (IB₄) é maior em tamanho que o (IB₃), sua parte anterior expandida medial e lateralmente, em forma de copo [=glass-shaped], posteriormente faz contato dorso-lateral com o (EB₄) através da cartilagem. Em vista lateral tem forma de disco, sua borda dorsal côncava, igual condição é observada para Delturinae, Neoplecostominae e para a maioria dos Hypoptopomatinae, diferenciando de alguns Hypostominae, Loricariinae e alguns Hypoptopomatinae derivados como *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 13, IB₄) que apresentam essa borda reta. Ventralmente o (IB₄) faz contato cartilaginoso com a placa dentária faríngea superior (upj).

54- Placa faríngea superior (upj)

Esta placa em *P. maculicauda* se encontra associada ao quarto infra-faringo-branquial (IB₄) por meio de uma cartilagem disposta dorsalmente a placa. A placa é alongada, apresenta uma forma triangular em vista média, e pela sua parte ventral apresenta dentes unicuspidate em toda sua extensão. Em vista dorsal os dentes localizados posteriormente se projetam medialmente, e de maior comprimento que os outros.

55- Raios branquiostégios (RB₁₋₄)

Apresenta quatro raios branquiostégios que se articulam por meio de cartilagem pela parte posterior do ântero-hial (AH) e pósterohial (PH). O primeiro raio branquiostegal (RB₁) localizado medialmente é delgado sem apresentar nenhum tipo de expansão, e seu comprimento é menor entre os outros três raios branquiostegais. O segundo raio branquiostégio (RB₂) tem aproximadamente o dobro em comprimento comparado com o (RB₁), com uma maior largura ou ligeiramente expandido. O (RB₂) não alcança o mesmo comprimento que (RB₃) ou

(RB₄). O terceiro raio branquiostégio (RB₃) expandido medialmente, com uma largura intermediária entre o (RB₄) e o (RB₃), seu comprimento total relativamente é um pouco menor comparada com o (RB₄), seu extremo terminal posterior não alcança o extremo terminal posterior do (RB₄). O quarto raio branquiostégio (RB₄) apresenta o maior comprimento e largura o que diferencia com os outros raios branquiostégios. Esta expansão também inicia muito anteriormente e progressivamente diminui sua largura em direção à parte posterior.

56- Basibranquiais (BB_{2,4}) (Figura 13)

O primeiro basibranquial se encontra ausente entre os Siluriformes conforme de Pinna (1993), assim o primeiro elemento presente neste grupo corresponde ao segundo basibranquial dos demais Otophysi. Em *P. maculicauda*, o segundo basibranquial (BB₂) se encontra ossificado, de comprimento médio, com sua margem anterior mais estendida que a posterior e com as suas margens laterais côncavas. O (BB₂) se encontra localizado entre o par de hipobranquial 1 e 2 (HB_{1,2}).

O basibranquial 3 (BB₃) não se encontra presente em *P. maculicauda*, ou ossificado, ou com cartilagem; tendo em conta a posição desta estrutura com a relação a ossos próximos com os hipobranquiais 2 e 3 (HB_{2,3}), e os ceratobranquiais 4 e 5 (CB_{4,5}) que se localizam sempre nas proximidades do basibranquial 4 (BB₄).

O quarto basibranquial (BB₄) é cartilaginoso, alongado, sem nenhum tipo de fusão com as cartilagens dos ceratobranquiais 3, 4 e 5 (CB_{3,4,5}).

57- Urohyal (UH)

Este elemento em *P. maculicauda* apresenta uma forma de lâmina larga, ovalada, estendida lateralmente, com suas projeções arredondadas. Dorsalmente apresenta uma crista em forma de “Y” sobre a qual se inserem as fibras anteriores do músculo sternohyoideus (Schaefer, 1987). Anteriormente apresenta dois processos, os quais se articulam ao par de hipo-hiais (HH) através de seu forame.

ESQUELETO PÓS-CRANIAL

58- Complexo central vertebral (ce.v.c) (Arratia, 2003) [=complexo central de Weber (CCW) (Armbruster, 2004); vértebra complexa (Britto, 2002)]. (Figura 14)

Em *Parotocinclus maculicauda* esta estrutura é relativamente curta em comprimento e compacta, em particular se distingue, o que aparentemente é o vestígio (vertebral centrum) do que poderia corresponder a vértebra número cinco em grupos mais basais. Em indivíduos juvenis pode-se ver que a vértebra cinco completa e um vestígio do centro da vertebral da quarta vértebra em contato com a terminação do canal posterior formado pela câmara ou cápsula remanescente otólito-sacular (CROS).

O complexo central de Weber suporta em conjunto com o processo transversal do aparato de Weber (tvp) dois arcos completamente fechados e de forma aproximadamente triangular, denominado “*ventral process of the complex centrum*” ou processo ventral do complexo centrum (TPCC), os quais se projetam ventralmente sem fazer contato com a vértebra seis, a diferença com grupos mais basais.

Parotocinclus maculicauda, apresenta um processo lateral extra no complexo central vertebral (PLE.CE.B.V), o qual se encontra fechado dentro do processo transversal do aparato de Weber (tvp), esta estrutura é distinguida tanto em juvenis como em adultos.

59- Processo transversal do aparato de Weber (tvp) (Figura 14)

Lehmann (2006) denominou esta estrutura: ala restante das parapófisis das vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5).

A parede posterior da cápsula da bexiga natatória é formada pela extensão deste processo (Schaefer, 1997). Em *P. maculicauda*, este processo faz parte fusional do pterótico composto (PT-SC), e do complexo central vertebral (PLE.CE.B.V), envolvendo o complexo da bexiga natatória ventralmente. Pela sua parte anterior e central, se projeta uma parede laminar, a qual se sutura ao ligamento ossificado de Baudelot (lob) e ao processo laminar do composto pterótico.

A parte látero-posterior do processo transversal do aparato de Weber apresenta uma extensão em forma de lâmina, a qual é considerada como uma estrutura homóloga e parte restante da fusão das asas terminais entre as parapófisis da quarta e quinta vértebra, presentes em grupos basais de Siluriformes.

A lâmina se projeta lateralmente (em vista ventral) pelo extremo do processo transversal do aparato de Weber, sem sobrepor o comprimento da vértebra número

seis. Esta lâmina faz limite com a placa lateral (média –ventral) e contribui para formar a parte ventral do forame da bexiga natatória (f.gb.c).

Esta lâmina é visível externamente em vista lateral e coberta por pele em *P. maculicauda*, em indivíduos juvenis não se presencia a sobreposição entre a placa lateral e esta lâmina.

60- Coluna vertebral (central)

Parotocinclus maculicauda apresenta entre 22 e 23 vértebras completas a partir da sexta vértebra, a qual apresenta um arco neural retangular, em forma de lâmina suturado ao parieto-supraoccipital e suportando um par de costelas direcionadas lateralmente. Pósterio-ventralmente a sexta vértebra apresenta um par de processos laterais denominados pósterio-hemapofisis (phv₆) com sua parte distal arredondada e em forma de asa, os quais se encaixam diretamente na faceta ântero-ventral da vértebra 7.

A vértebra 7 apresenta lateralmente um par de processos ântero-dorsais (padv₇) em forma de lâmina [Aqui considerado homólogo a espinha bífida neural], os quais se estendem dorsalmente sobre o espinho neural central (NSV₇) (Figura 15), a diferencia de *Otocinclus*, onde estes processos são reduzidos, pontiagudos, dirigidos para a vértebra 6, sem apresentar a extensão laminar dorsal sobre o espinho neural central da vértebra 7.

Este espinho neural central situado no meio dos processos ântero-dorsais, se sutura com a margem anterior do componente supraneural do primeiro pterigóforo da nadadeira dorsal. Posteriormente a (NSV₇) se observa um processo pósterio-dorsal (P.PD.V7), localizado entre o componente supraneural do primeiro pterigóforo e o segundo pterigóforo. A vértebra 8 faz contato diretamente com o segundo pterigóforo da nadadeira dorsal. A vértebra 9 apresenta um par de processos que se projetam dorsalmente, denominadas espinhas bífidas neurais (EBN), presentes normalmente até a vértebra 15.

A vértebra 9, também apresenta ventralmente a primeira ponta óssea central completa, o qual conduz a artéria aorta dorsal, e igual que as vértebras seguintes. É mais comum encontrar presente a ponta óssea central completa a partir da vértebra 10.

61- Espinhas neurais (NS) (Figura 15)

Parotocinclus maculicauda apresenta entre seis a oito espinhas neurais bífidas (EBN) normalmente presentes entre as vértebras 9 e 16. Somente um exemplar [MCP 17065] apresentando as espinhas neurais bífidas entre as vértebras 8 e 15. (conteúdo realizado, sem incluir a possível espinha neural bífida modificada entre a vértebra sete), as demais espinhas neurais são delgadas, laminares e de forma retangular.

O espinho neural central (NSV₇) da vértebra 7 e um par de processos ântero-dorsais (padv₇) laminares, possivelmente como vestígios de uma espinha neural bífida, presente em grupos basais (*Astroblepus*, *Delturus*). Estes processos se estendem desde a faceta anterior da vértebra 7 até o espinho neural central (NSV₇). Normalmente, as últimas quatro e cinco espinhas bífidas neurais se projetam dorsalmente fazendo contato com a parte interna das placas dorsais (exceto em exemplares juvenis).

62- Espinhas hemais (HS)

Parotocinclus maculicauda apresenta quatro espinhas bífidas hemais (ebh) entre as vértebras 15 a 18; as demais espinhas hemais são delgadas, laminares e de forma retangular.

63- Costelas (Ribs)

Parotocinclus maculicauda, apresenta entre cinco a seis costelas finas, além da costela bem desenvolvida da vértebra seis, não articuladas diretamente ao centro vertebral e ligadas por tecido conectivo entre as vértebras 8 a 13.

64- Osso lateral (lb) =[Lateral Bone, connecting bone, Armbruster (2004)] (Figura 16)

Examinou-se esta estrutura óssea em uma série ontogenética de *P. maculicauda*. Foi observado que os exemplares com menos de 15 mm de comprimento padrão apresentam osso lateral ósseo achatado, e não articulado diretamente com o primeiro par de costelas da vértebra 6 ou com os processos laterais do segundo pterigóforo da nadadeira dorsal.

O osso lateral em exemplares entre 18 e 25 mm de comprimento padrão se articula diretamente com as costelas da vértebra 6 e os processos laterais do

segundo pterigóforo da nadadeira dorsal. Finalmente em exemplares com um comprimento padrão superior a 25 mm, apresentam o osso lateral totalmente fusionado a suas placas laterais, sendo dificilmente diferenciada.

65- Cintura e nadadeira peitoral (Figura 17 e 18)

A cintura peitoral em exemplares adultos de *P. maculicauda*, apresenta um grau de complexidade e fusão considerável, em contraste com *Astroblepus* e loricariídeos basais.

Em vista ventral, apresenta os ossos cleitro (CL) e coracóide (CO) com umas salientes laminares ósseas expostas, cobrindo quase totalmente a fossa *arrector* (FA), e suportando odontódeos fixos expostos diretamente. A área restante da fossa *arrector* e também chamado fossa abductora, e a borda anterior central do cleitro estão cobertos por pele. O cleitro apresenta sua margem anterior sigmoidal, ligeiramente projetado anteriormente em suas sínfisis, e formando uma deflexão pelo seu extremo lateral (esta característica em exemplares juvenis se observa marcadamente). O cleitro (em vista ventral) poderia considerarse como exposto, já que está fusionado a lâmina óssea que sustenta os odontódeos. Este conjunto apresenta uma forma ligeiramente retangular e sua largura corresponde aproximadamente a metade da largura exposta pelo coracóide em sua parte ventral. Internamente, e em vista posterior da cintura peitoral, o cleitro apresenta uma recâmara laminar (i.ch-cl) por onde passam os músculos *arrector* dorsais (m-arr-d). Esta recâmara em conjunto com a lâmina cleitral e coracóide ventral forma a fossa *arrector* (FA).

O cleitro pela sua região látero-dorsal apresenta uma ligeira projeção, denominada aqui como processo acessório látero-dorsal do cleitro (adpcl). Este processo faz contato direto com a face ventral da parede laminar do pterótico composto (PT-SC) que forma o ligamento ossificado de Baudelot (LOB).

O cleitro pela sua parte laminar dorsal apresenta um forame ligeiramente circular (fr-d-cl), distalmente se observa um processo vertical pronunciado, denominado por Lehmann (2006) de processo dorsal do cleitro (dpcl), o qual se encaixa no forame entre a face ventral do pterótico composto (PT-SC), epoccipital (EPO) e o processo transversal do aparato de Weber (tvp).

O processo humeral do cleitro ou também chamado processo cleitral para *P. maculicauda*, não se apresenta como um processo diferenciado como tal, o que

diferencia de, por exemplo, *Hemipsilichthys gobio*, no qual se observa claramente projetado posteriormente e formando em conjunto com o processo dorsal do cleitro uma concavidade em forma de V. Em menor grau também se apresenta como um processo em *Neoplecostomus* e *Rineloricaria*.

O cleitro se articula com sua contraparte, através do contato simples em sua sínfisis, sem apresentar uma sutura interdigitada.

O coracóide em vista ventral, com uma forma aproximadamente retangular, exposta totalmente suportando odontódeos, produto da fusão com as placas ventrais que suportam odontódeos, presente em grupos mais basais.

Somente a região da fossa *arrector* (FA) se encontra coberta por uma fina camada de pele e a parte distal do processo posterior (pp-co) a qual pode estar coberta por pele ou pelas placas laterais abdominais.

O coracóide se articula com o seu homólogo através de uma sutura interdigitada em sua sínfisis, apresentando uma largura maior que o cleitro, exceto os exemplares com menos de 15 mm de comprimento padrão, onde sua largura é aproximadamente igual do cleitro (condição plesiomórfica). As projeções que formam a sutura interdigitada (sínfisis) são mais pronunciadas pela parte posterior do coracóide.

Em alguns exemplares adultos a lâmina óssea que cobre o coracóide não permite uma fácil distinção da sutura interdigitada, sendo necessária a observação pela sua parte média, ou com luz de fundo quando é retirada a cintura peitoral em exemplares diafanizados.

O processo posterior do coracóide é curvado dorsalmente nos exemplares adultos (semelhante a um corno de touro e delgado). Juvenis com menos de 15 mm de comprimento padrão apresentam o processo bem pontiagudo e menos curvado dorsalmente.

A superfície ântero-lateral do escapulacoracóide apresenta uma ponte (co-bri) bem desenvolvido que se estende até fazer contato a margem do cleitro. A parte do coracóide exposta e laminar correspondente a ponte *arrector* secundário do coracóide (arr-sec-co-bri), presente em outros loricariidos. A parte laminar média do cleitro forma a fossa *arrector* (FA) para o passo do músculo *arrector* ventral (m-arr-v). Este músculo é somente observado em vista ventral pela sua área de articulação com o côndilo ventral do espinho peitoral (pec-sp-vc) e pela parte anterior da fossa *arrector* (FA). Póstero-lateralmente a ponte do coracóide, se observa a faceta de

articulação com o espinho peitoral (af-pecsp) em forma de côndilo, a qual não apresenta nenhum tipo de cavidade ou abertura, o que diferencia com *Hemipsilichthys gobio*.

O coracoide forma o arco mesacoracóide (mco-ar), o qual está dividido ou formando dois arcos: o primeiro, denominado arco ventral do arco mesacoracóide (mco-ar-v), o qual faz limite com a face interior da lâmina ventral óssea do coracóide e por onde passam os músculos adutores profundos (m-ad-pro), também os músculos adutores superficiais (m-ab-sup), os quais se desprendem dos côndilos dorsais dos raios da nadadeira peitoral, se dirigem em direção a este arco. Este arco se encontra localizado sobre o processo laminar horizontal do coracóide (l.h-proc-co) que se estende e sutura interdigitadamente através de sua sínfisis com sua contraparte em vista póstero-medialmente.

O outro arco dorsal do mesacoracóide (mco-ar-d) apresenta um túnel mais amplo, no entanto, não se consegue identificar a passagem de algum tipo de músculo.

Os músculos abdutores superficiais (m-ab-sup) que se desprendem dos côndilos ventrais dos raios da nadadeira peitoral se estendem por fora dos arcos do mesacoracóide.

A nadadeira peitoral de *P. maculicauda*, apresenta um espinho e seis raios ramificados (I, 6). O espinho é fortemente ossificado, como resultado da fusão ontogenética das duas hemilepidotríquias. Suporta odontódeos em toda largura de sua margem anterior, não apresenta nenhum tipo de segmentação (lepidotríquias) e pela sua parte distal terminada em ponta, da qual se desprendem de três a seis raios falsos cartilagosos (c.s.ry). No entanto, exemplares juvenis [\leq a 24 mm SL] apresentam uma lepidotríquia (lpdt) ossificada, seguido de 2 a 4 raios falsos cartilagosos.

O espinho da nadadeira peitoral em juvenis apresenta pela sua margem posterior da parte distal de 4 a 7 pequenos dentinhos ou serrinhas que os quais são cobertos gradualmente pelas suas margens dorsal e ventral do espinho peitoral conforme seu desenvolvimento ontogenético.

A cabeça ou a área de contato do espinho peitoral com o coracóide apresenta três regiões por onde se articulam os processos ou côndilo dorsal, ventral e anterior.

O côndilo dorsal apresenta uma série de estrias, suportando os músculos abdutores profundos (m-ab-pro), se encaixam na cavidade glenóide do cleitro. O

côndilo anterior se projeta também, ao anterior da cavidade glenóide do cleitro e junto ao côndilo ventral, formam a articulação móvel com a ponte do coracóide (cobri). Do côndilo ventral do espinho peitoral se desprendem os músculos arrector ventrais (m-arr-v), os quais atravessam a fossa *arrector* (FA).

Exemplares adultos exibem cada raio ramificado (b.ry) suportado por um raio primário único (p-ry₁), do qual em sua parte distal se divide em dois raios secundários (s-ry_{1,2}) que por sua vez se subdivide cada um em dois raios terciários terminais (t-ry_{1,4}), observando-se na parte mais distal um total de quatro raios ramificados ou actinotriquias. Exemplares juvenis apresentam somente a divisão secundária, observando-se somente dois raios ramificados terminais em sua parte distal, o maior número de actinotrichias em um exemplar está condicionado ao seu desenvolvimento ontogenético. Os raios ramificados suportam odontódeos dorsal e ventralmente.

Parotocinclus maculicauda apresenta os três raios próximos das peitorais ossificados, o primeiro radial (ra₁) apresenta uma forma parecida com uma bota, a região anterior se encontra totalmente por dentro do espinho peitoral, em meio das duas hemilepidotrichias. Lateralmente sua face se articula com o côndilo posterior do coracóide. O segundo radial (ra₂) é alongado, apresentando uma pequena expansão ventro-lateral. O terceiro radial (ra₃) também é alongado e apresenta quase o mesmo comprimento que o segundo.

O segundo e terceiro radial fazem contato com a base do arco dorsal do mesacoracóide (mco-a-d). Não se observou nenhum tipo de modificação no espinho peitoral, que poderia ser interpretado como uma característica informativa de dimorfismo sexual.

66- Cintura e nadadeira pélvica (Figura 19)

A cintura pélvica de *P. maculicauda*, é constituída por dois ossos denominados basipterígios (BSPT), cada um dos quais apresenta o processo anterior externo (P.AN.E) fusionado com o processo anterior interno (P.AN.I) formando um canal denominado aqui canal anterior do basipterégio (C.A.BSPT), o qual converge centralmente em direção ao processo ântero-medial do basipterégio (P.A.M). Em alguns exemplares adultos este ponto de encontro dos canais podem estar fusionados através de uma sutura de contato (não suturada), ou bem podem

estar separados por uma cavidade anterior. As paredes do canal anterior do basipterígio em *P. maculicauda* são aproximadamente da mesma altura.

Exemplares juvenis não exibem contato central e anterior entre os canais, os quais formam uma cavidade que se estende até a sutura do processo médio anterior (P.A.M).

Lateralmente o basipterígio em *P. maculicauda*, apresenta um processo lateral anterior (P.L.BSPT), projetado em forma triangular lateralmente. Em vista ventral pode observar-se uma crista ou dobra o processo lateral (c.l.p.bspt), elemento proposto como homólogo ao processo lateral anterior presente de forma triangular em *Astroblepus*.

O basipterígio pela sua parte lateral e posteriormente ao processo lateral, exhibe duas facetas articulatórias para a junção da cartilagem com o espinho e raios da nadadeira pélvica. A faceta anterior (FA.PEL.SP) se articula através de cartilagem com o espinho da nadadeira pélvica e a faceta posterior (FA.PEL.CRA) se articula através da cartilagem com o complexo radial.

Cada lado do basipterígio apresenta um processo posterior ou extensão caudal (PP.BSPT) não muito alongado e arredondado, entre eles se observa uma concavidade relativamente ampla nas fêmeas, a qual forma um arco similar a colchete ligeiramente reto. [Os machos, pelo contrário, exhibe um arco mais profundo e menos largo, similar a colchete arredondado em forma da letra "C"]. A anterior condição dimórfica está presente em todos os Loricariidae examinados.

Centralmente o basipterígio apresenta uma seção cartilaginosa (SC) de forma retangular a qual não é atravessada pelo processo transversal ventral do basipterígio (tvpr), o que diferencia com uma espécie de *Eurycheilichthys* [MCP 22800]. Armbruster (2004) denominou este processo transversal como crista ventral do basipterígio pélvico (PTV.BSPT). Não obstante, aqui é considerado como um processo transversal, homólogo ao processo transversal projetado anteriormente e presente em *Astroblepidae*. Este processo se projeta e modifica gradualmente a partir da área divisória das facetas articulatórias laterais de ligação com a nadadeira pélvica para todos os Loricariidae. Em vista dorsal e anterior a ranhura central, a cintura pélvica de *P. maculicauda* apresenta dois processos dorsais reduzidos em cada basipterígio (DP.BSPT), os quais dão suporte aos músculos dorsais que desprendem do côndilo dorsal do espinho peitoral da nadadeira pélvica.

Em *Parotocinclus maculicauda* não se encontra presente o forame oval fechado e anterior da seção cartilaginosa (PF.BSPT), e presente em todos os Hypostominae (exceto *Exastilithoxus*, Sensu Armbruster, 2004).

Associado a margem lateral do basipterígio se observa o lateropterígio (LPT) localizado entre o processo lateral e a faceta articular para o espinho pélvico. O lateropterígio é um elemento ossificado, alongado (semelhante a um bastão), sua base ou parte ventral com uma forma ligeiramente retangular e sua parte distal ou dorsal com sua margem ligeiramente arredondada (exceto em exemplares juvenis, nos quais terminam em ponta). Tudo parece indicar (Arratia, 2003) que o lateropterígio é uma estrutura ou mecanismo de “trava” que previne a rotação anterior do espinho pélvico, provavelmente associado também a forma comum de deslocamento (através de saltos curtos e rápidos), agarrado ou fixo nas pedras para o qual se ajudam com sua cintura e nadadeira pélvica, conseguindo permanecer nas águas turbulentas, ambientes característicos onde habitam Loricarideos e Astroblepidos, estes últimos apresentando um lateropterígio expandido ou de grande tamanho.

A nadadeira pélvica de *P. maculicauda*, apresenta um espinho e cinco raios ramificados (I,5). O espinho é fortemente ossificado, como resultado da fusão ontogenética e basal das duas hemilepidotrichia. Suporta odontódeos principalmente pela sua margem ântero-dorsal e ventralmente. Os acículos odontódeos pela sua parte ventral, são invertidos medialmente. O espinho pélvico não apresenta nenhum tipo de segmentação (lepidotriquia, e em sua parte distal se observam dois raios falsos cartilagosos retangulares (c.s.ry), sem apresentar projeções anteriores filamentosas, em contraste, com os raios falsos cartilagosos filamentosos que exhibe a parte distal do espinho da nadadeira peitoral.

A cabeça ou a área de contato do espinho pélvico se articula através de cartilagem com a faceta anterior (FA.PLE.SP) do basipterígio, e com o complexo radial através da faceta articulatória posterior (FA.PEL.CRA).

Externamente, os machos adultos apresentam o espinho pélvico e pela sua cara dorsal uma dobra na pele, denominado “aba de pele” por Bristski (1997) ou “dorsal skin flap” por Schaefer (1998). Este tipo de dimorfismo sexual está presente em Neoplecostominae, na maioria dos hypoptopomatinaes e em alguns Hypostominae (sensu Armbruster, 2004) como *Lasciancistrus caucanus*. Adicionalmente os machos de *P. maculicauda* podem ser facilmente diferenciados

das fêmeas por apresentar uma papila urogenital, posicionada posteriormente do ânus.

Cada raio ramificado em exemplares adultos de *P. maculicauda* (similar aos raios ramificados da nadadeira peitoral) está composto por um raio primário único ($p-ry_1$), que se divide em dois raios secundários ($s-ry_{1,2}$), que por sua vez se subdivide cada um em dois raios terciários terminais ($t-ry_{1,4}$), observando-se em parte mais distal um total de quatro raios ramificados ou actinotriquias. Igual aos raios ramificados da nadadeira peitoral e dorsal, o número de actinotriquias na nadadeira pélvica está condicionada em seu desenvolvimento ontogenético, exemplares juvenis exibem duas actinotriquias. Segundo Lehmann (2006), os raios ramificados apresentam odontódeos dispostos normalmente em todo o comprimento de cada hemilepidotriquia, diferente com *Acestridium* e *Astroblepus* os quais estão ausentes os odontódeos e em Delturinae onde estão presentes, porém são pouco numerosos.

67- Nadadeira dorsal e adiposa

A nadadeira dorsal está composta por um espinho reduzido anterior (ds_1) ou “spinelet” (Figura 16), seguido de um espinho alongado (ds), (suportando odontódeos) e sete raios ramificados (II, 7). Todo o complexo da nadadeira suportado por oito pterigóforos.

Em exemplares adultos de *Parotocinclus maculicauda*, o supraneural (SN), o primeiro e segundo pterigóforos ($DPT_{1,2}$) com seus processos transversos ($TPD_{1,2}$) associados, a placa nugal (NP), o osso lateral (LB) e o espinho reduzido da nadadeira dorsal ou “spinelet” (ds_1) se encontram fusionados entre si formando um complexo ósseo denominado por Lehmann (2006) de componente integral anterior da nadadeira dorsal ($aci.df$) (Figura 14).

Em exemplares juvenis (<15 mm de SL) se observa que a maioria dos elementos que formam o “aci.df” não estão fusionados entre eles, inferindo que a condição de fusão destes elementos é uma característica única derivada entre loricaridos. O “espinho” reduzido da nadadeira dorsal (ds_1) suporta odontódeos e sua parte anterior se encontra diretamente fusionada com a parte ventral da placa nugal, exceto em exemplares muito juvenis [< 15mm de SL], nos quais este elemento apresenta forma de V e não apresenta contato com a placa nugal.

A placa nugal (NP) é ligeiramente retangular, mais largo que longo e suportando odontódeos expostos.

O primeiro pterigóforo (DPT₁) está apoiado pela vértebra sete, o (DPT₂) pela vértebra oito, e assim sucessivamente até a vértebra quatorze que sustenta o (DPT₈).

Apenas em exemplares juvenis pode observar-se o processo transversal (tpd₁) do pterigóforo 1, como uma estrutura separada do osso lateral. Em adultos é possível observar o (DPT₂) apoiando o processo transversal (tpd₂), o qual se projeta anteriormente e funde-se em uma área de convergência com a parte lateral do (tpd₁), e o osso lateral (LB) o “connecting bone”. Os processos transversais dos pterigóforos 3 a 5 (tpd₃₋₅) se encontram fusionados as placas dorsais em exemplares adultos. O (tpd₃) normalmente é mais desenvolvido lateralmente que os posteriores (tpd₄₋₈) e em exemplares de vida mais longa é possível observar sua fusão também com as espinhas bífidas neurais das vértebras 11 e 13 (ebnv₁₁₋₁₃).

As margens do espinho alongado (ds) não serrilhada para nenhum dos estados ontogenéticos observados.

O mecanismo de trava do espinho da nadadeira dorsal (ds) é ativado pela passagem da projeção intromitente póstero-dorsal do primeiro pterigóforo (dpt₁) sobre o forame articular do espinho, aparentemente o “spinelet” se movimentam um pouco anteriormente para facilitar o processo de trava.

O espinho da nadadeira dorsal (ds) apresenta sua parte anterior e próxima a sua articulação com o pterigóforo dois (APT₂) totalmente ossificado, sua parte posterior, está composta pelo lepidotrichium (lpdtm) ou área segmentada do espinho, com sua parte mais distal apresentando dois raios falsos cartilagosos retangulares (c.s.ry), sem apresentar projeções anteriores filamentosas, igual ao espinho pélvico.

Os raios ramificados também apresentam uma área anterior ossificada e outra posterior segmentada. Tal como nos raios ramificados da nadadeira peitoral e pélvica o número de actinotrichias na nadadeira dorsal está condicionado com o seu desenvolvimento ontogenético, exemplares juvenis exibem duas actinotrichias, adultos apresentam quatro, é mais freqüente a observação de quatro actinotrichias nos dois primeiros raios ramificados.

A nadadeira adiposa em *P. maculicauda* apresenta um espinho associado à espinha neural das vértebras 22-23, e normalmente se estendem posteriormente até alcançar a vertical das vértebras 24 ou 25. Associado ao espinho se observa uma membrana hialina delgada. Anteriormente o espinho, apresenta uma placa pré-

adiposa a qual suporta odontódeos, normalmente de forma retangular, pentagonal, um pouco pontuda pela sua parte anterior.

68- Nadadeira anal

Composta por um espinho não ramificado (ENA), seguido de cinco raios ramificados (I,5). Todo o complexo apoiado por cinco pterigóforos. Tanto o espinho como os raios apresentam uma parte próxima ossificada e outra distal segmentada (lepidotrichium).

Em exemplares adultos o pterigóforo 1 e 2 encontram-se fusionados formando um pterigóforo bem ossificado (APT_{1,2}) e com uma lâmina central que forma duas cavidades. Dorsalmente este pterigóforo fusionado se encontra associado diretamente a uma interseção das vértebras 13 e 14.

Pela sua parte ventral o pterigóforo fusionado (APT_{1,2}) se encontra exposto e suportando odontódeos (exceto em juvenis < 25mm de SL). O pterigóforo 3 (APT₃) se encontra associado ou em contato com a espinha hemal da vértebra 14 ou 15. O pterigóforo 4 e 5 em contato com a espinha hemal da vértebra 16, o (APT₆) associado a espinha hemal bífida da vértebra 17 e 18 (ebnv_{17, 18}).

O espinho pela sua parte mais distal apresenta dois raios falsos cartilagosos retangulares (c.s.ry), sem apresentar projeções anteriores filamentosas. Normalmente os raios ramificados de indivíduos adultos apresentam quatro actinotrichias terminais.

69- Esqueleto e nadadeira caudal

O esqueleto caudal de *P. maculicauda* apresenta um único complexo ósseo caudal (CCC), o qual compreende a fusão dos ossos parhipurais (PU), hipurais (HYP), centro ural (CEU), uroneural (UN) e pleuroestilo (PL). Em indivíduos mais longevos inclusive o epural (EU) faz parte do complexo e pode-se observar também que a espinha neural e hemal da última vértebra, podem estar fusionadas em parte ao complexo ósseo caudal.

Os lóbulos superior [fusão de hipurais 3-5, e pleuroestilo] e inferior [fusão de parhipural e hipurais 1-2] do platô hipural (HYP) são aproximadamente do mesmo comprimento, pela sua parte central e posterior apresenta entalhe ou diastema (d), a qual se projeta anteriormente em direção a hipurapófisis (HPP). Em indivíduos juvenis (< 25mm SL), a diastema pode alcançar e ultrapassar a borda posterior da

hipurapófisis, desmarcando a condição basal da separação entre os dois lóbulos do platô hipural, presente em *Diplomystes*, *Nematogenys*, entre outros.

A hipurapófises (HPP) se localiza na superfície lateral, e inferiormente ao centro ural (CEU), é o lugar de origem dos músculos “hypochordal longitudinais” e de “flexor ventrais”, os quais se encarregam do movimento dos raios da nadadeira caudal pela sua parte dorsal e ventral, respectivamente (Nursall, 1963; Winterbottom, 1974; Reis, 1998).

OUTROS CARACTERES

Anatomia externa

70- Placas dorsal, laterais e ventral

Parotocinclus maculicauda apresenta dorsalmente e em posição posterior ao supraoccipital, três placas pré-dorsais pareadas (ppd) e uma placa única dorsal chamada de placa nugal (NP), a qual antecede o espinho reduzido da nadadeira dorsal (ds1) ou também denominado “spinelet”. As duas primeiras séries de placas pré-dorsais estão em contato direto com o parieto-supraoccipital. Pela base e a cada lado da nadadeira dorsal, se observam entre quatro a cinco placas dorsais. Posteriormente a nadadeira dorsal apresenta entre sete e oito placas dorsais anteriores a placa pré-adiposa; e entre a placa pré-adiposa e a nadadeira caudal apresenta seis placas dorsais pré-caudais. Adicionalmente o tronco pela sua parte posterior, apresenta entre 3 e 4 placas dorsais procurrentes pequenas, as quais suportam odontódeos.

Lateralmente, *Parotocinclus maculicauda* apresenta um modelo de placas laterais similares ao descrito para *Otocinclus* por Schaefer (1998) e graças a qual se estabeleceu um modelo padrão, mais ou menos geral para denominar as placas em loricariídeos.

As séries dorso-medial (mid-dorsal) são compostas por cinco a seis placas laterais e a série ventro-medial (mid-ventral) é composta por 17 a 19 placas laterais.

A série medial das placas laterais apresenta canal em todas suas placas [linha lateral não interrompida] e seu número varia entre 23 e 24 placas mediais acanaladas, em alguns exemplares se observou a ausência do canal na última placa medial.

A série ventral consta de 21 placas, a primeira iniciando um pouco acima da origem da nadadeira pélvica. Estas placas se encontram realmente dispostas látero-ventralmente sobre o abdômem e tronco, seguida a elas e dispostas ventralmente, encontramos três pequenas placas procurrentes, suportando odontódeos, igual a parte dorsal do tronco.

Ventralmente e sobre o abdômem, exemplares adultos de *P. maculicauda* apresentam de três a cinco séries de placas pareadas e centralmente com três a cinco placas únicas retangulares, podendo variar em número, forma e tamanho, que se estendem até o ânus. A placa pré-anal (ppa) pode ser única ou pareada, fazendo contato com as placas em forma de meia lua que circundam o ânus e a papila genital (nos machos), as quais se unem posteriormente.

As placas dérmicas são estruturas que variam conforme o desenvolvimento ontogenético do indivíduo e particularmente as placas abdominais. As placas abdominais em uma construção filogenética em loricariídeos, deve ser realizada sob um estudo detalhado do desenvolvimento ontogenético da espécie e seu grupo de comparação, especialmente se destina a diagnosticar algum táxon por alguma característica relacionada as placas abdominais.

Em *Parotocinclus maculicauda* tendo em conta o desenvolvimento ontogenético dos indivíduos estudados, observou-se que as primeiras placas dérmicas a formar-se são as placas posteriores do tronco [dorsais e ventrais]. Conjuntamente se observa o aparecimento das placas mediais laterais acanaladas (Figura 23). Seguidamente começam a formarem-se as placas laterais ventro mediais, em sentido anterior, e de menor tamanho também começam a observarem-se as placas laterais dorso-mediais. Também foi observado sobre o focinho a placa rostral formada (R) e a série completa de infraorbitais. Finalmente as placas abdominais são as últimas a formar-se e cobrir a cavidade abdominal.

71- Odontódeos

Em *Parotocinclus maculicauda*, todos os elementos e ossos dermais superficiais, incluindo todas as placas dérmicas apresentam estruturas associadas aos odontódeo (exceto a margem dorsal e ventral do espinho da nadadeira peitoral). Os odontódeos são tipicamente em forma de cone, com uma parte distal ou cúspide alongada e em sua base cônica. Encontram-se uniformemente orientados sobre a

cabeça, corpo, espinhos e raios de suas nadadeiras, com sua ponta terminal dirigida posteriormente e dispostos normalmente em uma formação aleatória.

Odontódeos alongados ou de maior comprimento são diferenciados dorsalmente, no focinho sobre a placa dérmica do rosto (R) e primeira placa pós-rostral (PR₁), na cabeça sobre a parte posterior do parieto-supraoccipital (pp-soc), onde se encontram agrupados os acículos dermais “odontode tuft”. Ventralmente, no focinho apresenta odontódios alongados sobre a margem da placa dérmica do rosto (R), placas pós-rostrais (PR) e placa da bochecha 1 (CP₁). Sobre os espinhos das nadadeiras, os odontódios podem ser também mais alongados, maior em tamanho e particularmente sobre o espinho da nadadeira pélvica, estes são curvados medialmente, ou seja, em direção ao ânus.

O que diferencia com *Otocinclus* (Aquino, 1994; Schaefer, 1998), onde não se observa a presença arranjos particulares de odontódeos, que poderiam definir dimorfismo sexual para esta espécie.

Normalmente para *P. maculicauda*, a presença, tamanho, número e formação dos odontódeos em seu desenvolvimento ontogenético, dependerão da formação e crescimento conjunto das placas e elementos dermais. Por exemplo, ao surgir uma placa dorsal ou lateral no tronco, simultaneamente se observa o odontódeo associado a minúscula placa dermal.

Análise Morfométrica

Os dados morfométricos apresentados nas Tabelas 1 e 2, após ter feito a análise estatística (PCA) Análise dos Componentes Principais (Figura 20), através da qual foi possível observar que a espécie *Parotocinclus maculicauda* apresenta dimorfismo sexual nos espécimes machos (Figuras 21 e 22), evidenciado principalmente pelos machos possuírem AL e OD maior que as fêmeas e VL, SD, CPD e MR menor que as fêmeas.

O dimorfismo sexual é uma característica amplamente distribuída entre peixes (SIMS et al., 2001). Nesse estudo, ficou visível que os indivíduos machos possuem papila urogenital cônica, posicionada atrás da abertura anal (Figura 21). Os machos adultos possuem uma aba dermal ao longo da margem dorsal do primeiro raio da nadadeira pélvica, mais espessa na base, estreitando-se distalmente (Figura 22),

ausente em machos juvenis e fêmeas. Além disso, os machos adultos apresentam um engrossamento de pele na ponta do focinho (ausente em fêmeas), reduzindo o grau de exposição dos odontódeos nessa área. Fêmeas adultas apresentam odontódeos visíveis na área nua da ponta do focinho.

Tabela 1: Morfometria das fêmeas de *Parotocinclus maculicauda*. N= número de espécimes e SD= desvio padrão. Fonte: Elaborada pelo autor.

	N	Min	Max	Mean	SD
Comprimento padrão (mm)	15	35,47	50,23	42,62	-
Porcentagem do comprimento padrão					
Comprimento da cabeça HL		30,8	37,0	33,5	1,68
Comprimento da predorsal PdL		43,0	49,1	45,8	1,58
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal DL		23,3	30,3	25,3	1,96
Comprimento do espinho da nadadeira anal do raio não ramificado AL		14,8	18,9	17,1	1,16
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral PL		25,1	32,7	28,6	2,02
Comprimento da nadadeira pélvica do raio não ramificado VL		17,4	21,6	19,1	1,34
Largura do cleitro CW		20,2	25,7	23,8	1,27
Comprimento torácico TL		14,0	18,6	17,2	1,07
Comprimento Abdominal AbL		20,5	23,7	22,1	0,96
Altura do corpo origem da nadadeira dorsal BD		15,3	19,1	17,6	0,90
Altura do pedúnculo caudal CPD		9,4	10,6	10,0	0,34
Porcentagem do comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho SnL		50,0	56,6	52,8	1,86
Diâmetro orbital OD		14,1	17,5	15,6	1,04
Largura interorbital IW		38,8	46,1	41,4	1,74
Altura da cabeça HD		43,6	54,1	50,0	2,52
Altura suborbital SD		17,9	24,7	20,9	1,87
Ramo mandibular MR		9,2	12,0	10,3	0,79

Tabela 2: Morfometria dos machos de *Parotocinclus maculicauda*. N= número de espécimes e SD= desvio padrão. Fonte: Elaborada pelo autor.

	N	Min	Max	Mean	SD
Comprimento padrão (mm)	19	34,5	44,72	39,85	-
Porcentagem do comprimento padrão					
Comprimento da cabeça HL		31,7	38,5	33,8	1,50
Comprimento da predorsal PdL		42,2	47,9	46,1	1,40
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal DL		24,0	28,9	27,0	1,24
Comprimento do espinho da nadadeira anal do raio não ramificado AL		16,1	20,6	18,5	1,06
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral PL		21,6	31,1	28,7	2,20
Comprimento da nadadeira pélvica do raio não ramificado VL		14,7	24,4	21,1	2,28
Largura do cleitro CW		20,7	26,3	24,2	1,16
Comprimento torácico TL		13,2	18,6	17,3	1,19
Comprimento Abdominal AbL		19,3	24,8	22,0	1,50
Altura do corpo origem da nadadeira dorsal BD		14,9	19,1	17,4	1,07
Altura do pedúnculo caudal CPD		9,8	11,5	10,7	0,45
Porcentagem do comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho SnL		49,0	55,6	52,4	1,77
Diâmetro orbital OD		14,7	18,0	16,4	0,81
Largura interorbital IW		37,2	43,7	40,4	2,09
Altura da cabeça HD		45,9	52,4	49,3	2,05
Altura suborbital SD		20,3	25,1	22,9	1,45
Ramo mandibular MR		7,5	13,3	10,2	1,51

4 Conclusão

Parotocinclus maculicauda se distingue de seus congêneres por ser a única espécie do gênero que possui dentes acessórios somente na fase juvenil e sub adulto dos exemplares contendo comprimento padrão inferior aos 35 mm (SL < 35 mm), apresentando entre 6 a 9 dentes acessórios em cada dentário e entre 10 a 16 dentes acessórios em cada pré-maxilar. As demais espécies do gênero *Parotocinclus*, não apresentam dentes acessórios, excetuando *P. collinsae*, *P. bidentatus* e *P. muriaensis*, os quais apresentam dentes acessórios tanto em juvenis quanto em adultos, compartilhando caracteres pedomórficos. Espécies reconhecidas como *Parotocinclus* que ocorrem no Escudo das Guianas, bacias do Orinoco e Amazonas fazem parte de um grupo monofilético e serão realocadas em um novo gênero Reis e Lehmann (Comum. pessoal, 2013). Estas espécies se diferenciam das demais por serem menores em tamanho, possuem a ponta do focinho proeminente e a placa com canal da bochecha (CP₂) alongada e em contato com a margem anterior do cleitro em vista ventral.

Entre as espécies de *Parotocinclus* válidas, exclusivamente *P. bidentatus*, *P. muriaensis*, *P. spilurus* e *P. seridoenses* apresentam uma nadadeira adiposa rudimentar ou vestigial.

Em geral *Parotocinclus maculicauda* apresenta alto grau de fusão e redução em muitas estruturas ósseas como: pterótico composto; epiótico, pósterio-hial, cintura peitoral quando adultos, apresentam um grau maior de complexidade e fusão do que outros cascudos de maior tamanho e mais basais. Em exemplares adultos o supraneural, o primeiro e segundo pterigóforo (DPT_{1,2}), associados a a placa nugal (NP), o osso lateral (LB) e o espinho reduzido da nadadeira dorsal “spinelet” (ds1), encontram-se fusionados entre si formando um complexo ósseo. A cintura peitoral de *P. maculicauda* está exposta medial e lateralmente e coberta por odontódeos, excetuando uma pequena região na parte anterior do cleitro, a qual está recoberta por uma fina camada de pele. O grau de exposição da cintura peitoral a diferencia dos seguintes congêneres: *P. prata*, *P. robustus*, *P. seridoenses*, *P. bahiensis*, *P. cearensis*, *P. jequi*, *P. jumbo*, os quais apresentam cintural peitoral coberta por pele mediamente, com a cintura só lateralmente exposta, suportando odontódeos.

Levando em conta o desenvolvimento ontogenético dos indivíduos estudados da espécie *P. maculicauda*, observou-se que as primeiras placas dérmicas a formar-se são as posteriores do tronco, conjuntamente observa-se o aparecimento das placas médias laterais com canal. Seguidamente começam a formar-se as placas laterais dorso-mediais. Também observa-se sobre o focinho a placa rostral (R) já formada e a série de infraorbitais. Por último formam-se as placas abdominais que cobrem a cavidade abdominal.

A grande relevância de fazer estudos de descrição anatômica contribui para o levantamento de caracteres informativos em estudos morfológicos e sistemáticos da subfamília Hypoptopomatinae.

A grande dificuldade encontrada para fazer este tipo de estudo relacionado à anatomia foi à escassez de trabalhos, pois são poucos taxonomistas, ressaltando a demanda de tempo, dedicação e o pouco apoio financeiro pelas agências de fomento à pesquisa. Futuramente e graças aos levantamentos e discussão recente da problemática exposta em congressos de zoologia nacionais e internacionais, possivelmente vamos conseguir reverter esta situação, em prol do melhor entendimento e conhecimento da sistemática da ictiologia neotropical.

REVIEW ANATOMICAL AND OSTEOLOGICAL OF *Parotocinclus maculicauda*,
(STEINDACHNER, 1877) (LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE)

Elenita Cavalet¹

Pablo César Lehmann Albornoz²

Abstract

The family Loricariidae comprises the largest number of described species of catfishes with approximately 872 valid species, the largest family of world fish fauna. The Hypoptopomatinae subfamily comprises 20 genera and 136 species are recognized as monophyletic. However, the monophyly of the genus *Parotocinclus*, is being challenged. Phylogenetic studies claim that *Parotocinclus* occupies a more basal position within Otothyirini tribe. In a more recent hypothesis of the phylogeny of the subfamily, was not found support for the monophyly of Otothyirini tribe and *Parotocinclus* was recognized as a genera gathering a complex of highly polyphyletic species. Currently, *Parotocinclus* joins 28 valid species. *Parotocinclus maculicauda* (type species of the genus) is found in coastal rivers from Santa Catarina to the Espírito Santo states. It is characterized by the presence of bony plates, pectoral girdle exposed supporting odontodes, the presence of adipose fin and dorsal and pectoral fins slightly reddish. Was sexually dimorphic, males with visible genital papilla, a projection of skin at the base of the spine in the pelvic fin. The skeleton of *P. maculicauda* presents a high degree of mergers and downsizing in many bony structures. The analysis of external and internal characters and their comparison between different loricariid species, as well as the configuration of the bones and associated pectoral girdle and skull muscles, are considered in the survey of morphological information at different levels within the family Loricariidae.

Keywords: Ichthyofauna, Taxonomy, Neotropical, Freshwater fish, Catfishes.

¹Aluna de Mestrado de Biologia: Diversidade e Manejo da Vida Silvestre, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos- Unisinos, elenitavc@hotmail.com

²Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pablolle@unisinos.br

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARMBRUSTER, JW. Phylogenetic relationships of the sucker-mouth armored catfishes (Loricariidae) with particular emphasis on the Ancistrinae, Hypostominae, and Neoplecostominae. Unpublished D. Phil. Thesis, Univ. of Illinois, Urbana-Champaign, 1997.
- AMBRUSTER, J. W. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141: 1-80, 2004.
- AQUINO, A. E., & MIQUELARENA, A.M. Redescription of *Hypoptopoma inexpectata* (Holmberg, 1883), with notes on its anatomy (Siluriformes: Loricariidae). *Physis* (Buenos Aires) Seccion B, 58: 1-18, 2001.
- ARRATIA, G. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy, and phylogenetic implications. *Bom*, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 120 p, 1987.
- ARRATIA, G. Catfish head skeleton. Pp. 1-30; and The Siluriform postcranial skeleton, p.121-157. In: Arratia, G., B. G. Kappor, M. Chardon & R. Diogo (eds.). *Catfishes*. Enfield (NH), USA. Science Publisher, Inc, 2003.
- BASKIN, J. N. Structure and Relationships of the Trichomycteridae. Unpublished Ph.D. Dissertation, City University of New York. 389 p, 1973.
- BORNBUSC, A. H. Monophyly of the catfish family Siluridae (Teleostei: Siluriformes), with a critique of previous hypotheses of the family's relationships. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 101: 105-12, 1991.
- BRITTO, M. R. Análise filogenética da ordem Siluriformes com ênfase nas relações de Loricarioidea (Teleostei: Ostariophysi). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo, 2002.
- CARVALHO, T.; P. LEHMANN & REIS R. E.. *Gymnotocinclus anosteos*, a new uniquely-plated genus and species of loricariid catfish (Teleostei: Siluriformes) from the upper rio Tocantins basin, central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 6(3): 329-338, 2008.
- CARVALHO, T. P.; REIS, R. E. Four new species of *Hisonotus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Uruguay, southeastern South America, with a review of the genus in the rio Uruguay basin. *Zootaxa*, v. 2112, p. 1-40, 2009.
- CRAMER, C. A., S. L. BONATTO & R. E. REIS. Molecular phylogeny of the Neoplecostominae and Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) using multiple genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 59: 43-52, 2011.

de PINNA, M. C. C. 1993. Higher-level phylogeny of Siluriformes (Teleostei, Ostariophysi), with a new classification of the order. Tese de Doutorado (não publicada), City University of New York, New York, 474 pp.

de PINNA, M. C. C. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes: Historical overview and Synthesis of hypothesis. In L. R. Malabarba et al.; (eds), Phylogeny and Classification of Neotropical fishes. Edipucrs: Porto Alegre, 1998.

EIGENMANN, C. H. & R. EIGENMANN. Preliminary notes on South American nematognathi II. Proc. California Acad. Sci., 2(2): 28:56, 1889.

EIGENMANN, C. H. Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south temperate America. Pp. 375-511, in: Reports of the Princeton University expeditions to Patagonia 1896-1899, Zoology, vol. 3, 1910.

ESCHMEYER, W. N. & FONG, J. D. LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE: *Parotocinclus*. Disponível em: (<http://research.calademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByfamily.asp>). Versão eletrônica acessada em 08 jan. 2014.

ESCHMEYER, W. N. & FONG, J. D. LORICARIIDAE. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Versão eletrônica acessada em: 08 jan. 2014.

FERRARIS, C. J. Jr. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. Zootaxa, 1418: 1-628, 2007.

FINK, S. V. & W. L. Fink. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). Zool. J. Linn. Soc., 72: 297-353, 1981.

FROST, G. A. A comparative study of the otoliths of the Neopteygian fishes: II: Ostariophysi, B, Siluroidea. Ann. Mag. Natur. Hist. London, 16 ser. 9: 433-446, 1925.

GARAVELLO, J. C. Systematics and geographical distribution of the genus *Parotocinclus* Eigenmann and Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). Arquivos de Zoologia, 28 (4): 1-37, 1977.

GAUGER, M. F. W.; BUCKUP, P. A. Two new species of Hypoptopomatinae from the rio Paraíba do Sul basin, with comments on the monophyly of *Parotocinclus* and the Otothyriini (Siluriformes: Loricariidae). Neotropical Ichthyology, v. 3, n. 4, p. 509-518, 2005.

GHAZZI, M. S. Relações Filogenéticas e Revisão do Gênero *Sturisoma* Swainson, 1838 (Siluriformes:Loricariidae, Loricariinae). Tese (não publicada), Universidade de São Paulo, x + 236p. 105pl, 2003.

GOSLINE, W. A. Contributions to the classification of the loricariid catfishes. Arch. Mus. Nac., 49: 79-134, 1947.

- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1, 2001.
- HOWES, G. J. The cranial muscles of loricarioid catfish, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 45(5): 309-45, 1983.
- LEHMANN, P. Anatomia e relações filogenéticas da família Loricariidae (*Ostariophysi: Siluriformes*) com ênfase na subfamília *Hypoptopomatinae*. Unpublished Ph.D. Dissertation, pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- LEHMANN, P.; REIS, R. E. A new species of *Parotocinclus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper Rio São Francisco, Brazil. *Zootaxa*, v. 3390, p. 56-64, 2012.
- LEHMANN, P.; LAZZAROTTO, H., REIS, R.E. *Parotocinclus halbothi*, a new species of small armored catfish (Loricariidae: Hypoptopomatinae), from the Trombetas and Marowijne river basins, in Brazil and Suriname. *Neotropical Ichthyology*, 2014 (in press.).
- LUNDBERG, J. G. The comparative anatomy of the toothless blindcat, *Trogloglanis pattersoni* Eigenmann, with a phylogenetic analysis of the ictalurid catfishes. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, 163: 1-85, 1982.
- MO, T. Anatomy, relationships and systematics of the Bagridae (Teleostei: Siluroidei) with a hypothesis of siluroid phylogeny. *Theses Zoologicae* 17. Koeltz Scientific Books, Königstein, 1991.
- NELSON, J. S. *Fishes of the world*. New York: John Wiley & Sons, 4^a ed., 622p, 2006.
- PATTERSON, C. & G. D. Johnson. The intermuscular bones and ligaments of Teleostean fishes. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 559: 1-83, 1995.
- PEREIRA, E. H. L. 2008. *Relações filogenéticas de Neoplecostominae Regan (1904) (Siluriformes: Loricariidae)*. Tese de Doutorado, Porto Alegre, Museu de Ciências e Tecnologia da PUC do Rio Grande do Sul, 414p.
- REGAN, C. T. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. *Trans. Zool. Soc. London*, 17: 191-350, 1904.
- REIS, R. E. Anatomy and phylogenetic analysis of the neotropical callichthyid catfishes (*Ostariophysi, Siluriformes*). *Zool. J. Linn Soc.*; 124: 105-168, 1998.
- REIS, R. E.; S. O. KULLANDER & FERRARIS, J. C. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCR, 2003.

REIS, R. E.; S. O. KULLANDER & FERRARIS, J. C. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS: 742 p., 2003a.

RIBEIRO, A. C.; M. C. CARVALHO & MELO, A. L. A. Description and relationships of *Otothyropsis marapoama*, a new genus and species of Hypoptopomatinae catfish (Siluriformes: Loricariidae) from rio Tietê basin, southeastern Brazil. *Neotropical Ichthyol*, 2005.

ROSEN, D. E. & P. H. Greenwood. Origin of the weberian apparatus and the relationships of the ostariophysan and gonorynchiform fishes. *Am. Mus. Novitates*, 2428: 1-25, 1970.

SARMENTO- SOARES, L. M. et al. *Parotocinclus arandai*, a new species of hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rios Jucuruçu and Buranhém, States of Bahia and Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(2):191-198, 2009.

SHAEFER, S. A. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). *Contributions in Science of the Natural History Museum of Los Angeles County*, 1987.

SCHAEFER, S. A. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. *Zool. J. Linn. Soc.*, 102: 1-41, 1991.

SCHAEFER, S. A. & PROVENZANO, R. F. The Guyana Shield *Parotocinclus*: systematics, biogeography, and description of a new Venezuela species (Siluroidei: Loricariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 4(1): 39-56, 1993.

SCHAEFER, S. A. & LAUDER, G. V. Testing historical hypothesis of morphological change: biomechanical decoupling in loricarioid catfishes. *Evolution*, 50: 1661-1675, 1996.

SCHAEFER, S. A. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 1997.

SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: Impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In L. R. Malabarba et al., (eds), *Phylogeny and Classification of Neotropical fishes*. Edipucrs: Porto Alegre, 1998.

SCHAEFER, S. A. Relationships of *Lithogenes villosus* Eigenmann, 1909 (Siluriformes, Loricariidae): evidence from high-resolution computed microtomography. *Am. Mus. Novitates*, 3402: 1-55, 2003.

SIMS, D.W., NASH, J. P.; MORRITT, D. Movements and activity of male and female dogfish in a tidal sea lough: alternative behavioural strategies and apparent sexual segregation. *Marine Biology*, v. 139, p. 1165–1175, 2001.

SLOBODIAN, V. Anatomia de uma nova especie de Parotocinclus Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Loricariidae: Hypoptopomatinae) da bacia do Rio Tapajós, Brasil. Dissertação de monografia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto: São Paulo, 2009.

SPECIESLINK, 2002. Disponível em: < <http://www.splink.org.br/index?lang=pt>>. Versão electronica acessada em: 26 dez. 2013.

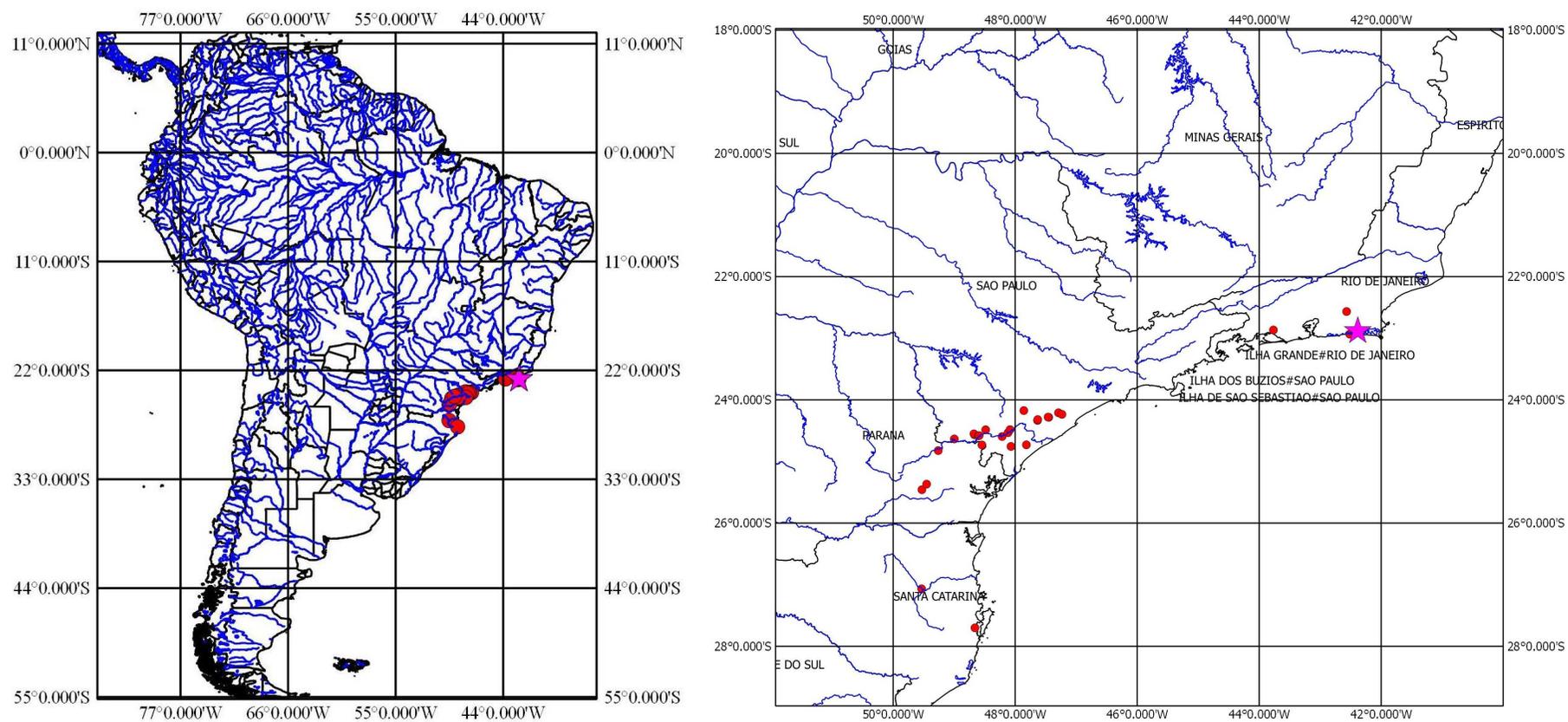
STEINDACHNER, F. Die Süßwasserfische dês südöstlichen Brasilien. (IV). Sitzungsber, 1877.

TAYLOR, R. & VAN DYKE C.C. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 0: 107-119, 1985.

Figura 1: *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, macho SL: 40.70 mm) espécie tipo do gênero em vista dorsal, lateral e ventral. A seta indica a presença de uma nadadeira adiposa. Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 2: Mapa do continente da América do Sul, com a Distribuição do cascudinho *Parotocinclus maculicauda*, com base nos registros de ocorrência da espécie citada no Specieslink (2013). Fonte: Elaborada pelo autor.



Legenda

★ *Parotocinclus maculicauda*
(Holótipo)

● Distribuição de *P. maculicauda*

Figura 3: Mapa da América do Sul, com a distribuição do cascudinho *Parotocinclus maculicauda*, com base no material examinado no estudo, lotes (MCP) cedidos pelo Museu de Coleções Científicas- PUCRS. A seta indica a imagem ao lado com zoom. Fonte: Elaborada pelo autor.

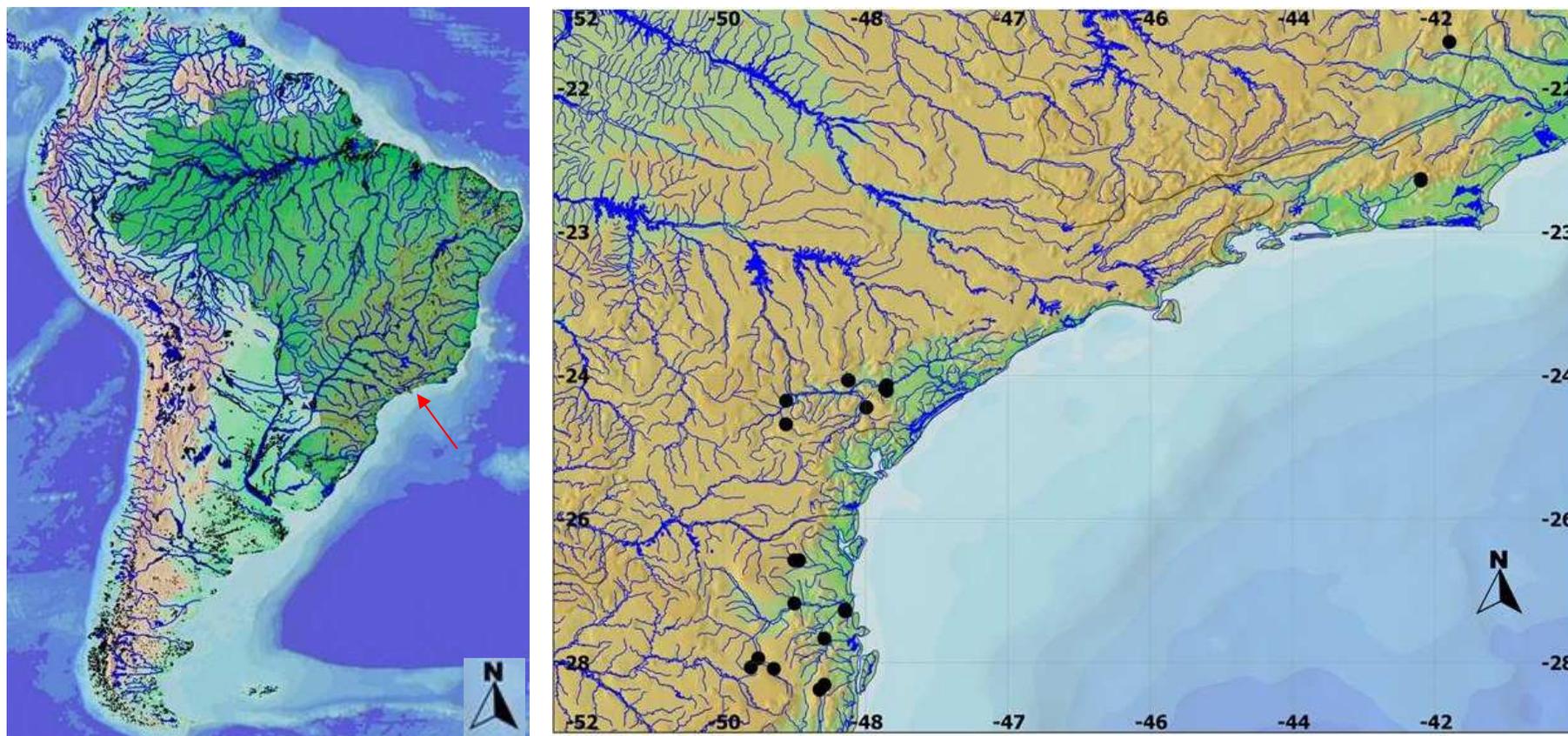


Figura 4: Medições e terminologias: SL, comprimento padrão; HL, comprimento da cabeça; PdL, comprimento pré dorsal; DL, comprimento do espinho da nadadeira dorsal; AL, comprimento do espinho da nadadeira anal do raio não ramificado; PL, comprimento do espinho da nadadeira peitoral; VL, comprimento da nadadeira pélvica do raio não ramificado; CW, largura do cleitro; TL, comprimento torácico; AbL, comprimento abdominal; BD, altura do corpo origem da nadadeira dorsal; CPD, altura do pedúnculo caudal; SnL, comprimento do focinho; OD, diâmetro orbital; IW, largura interorbital; HD, altura da cabeça; SD, altura suborbital; MR, ramo mandibular. Fonte: Elaborada pelo autor

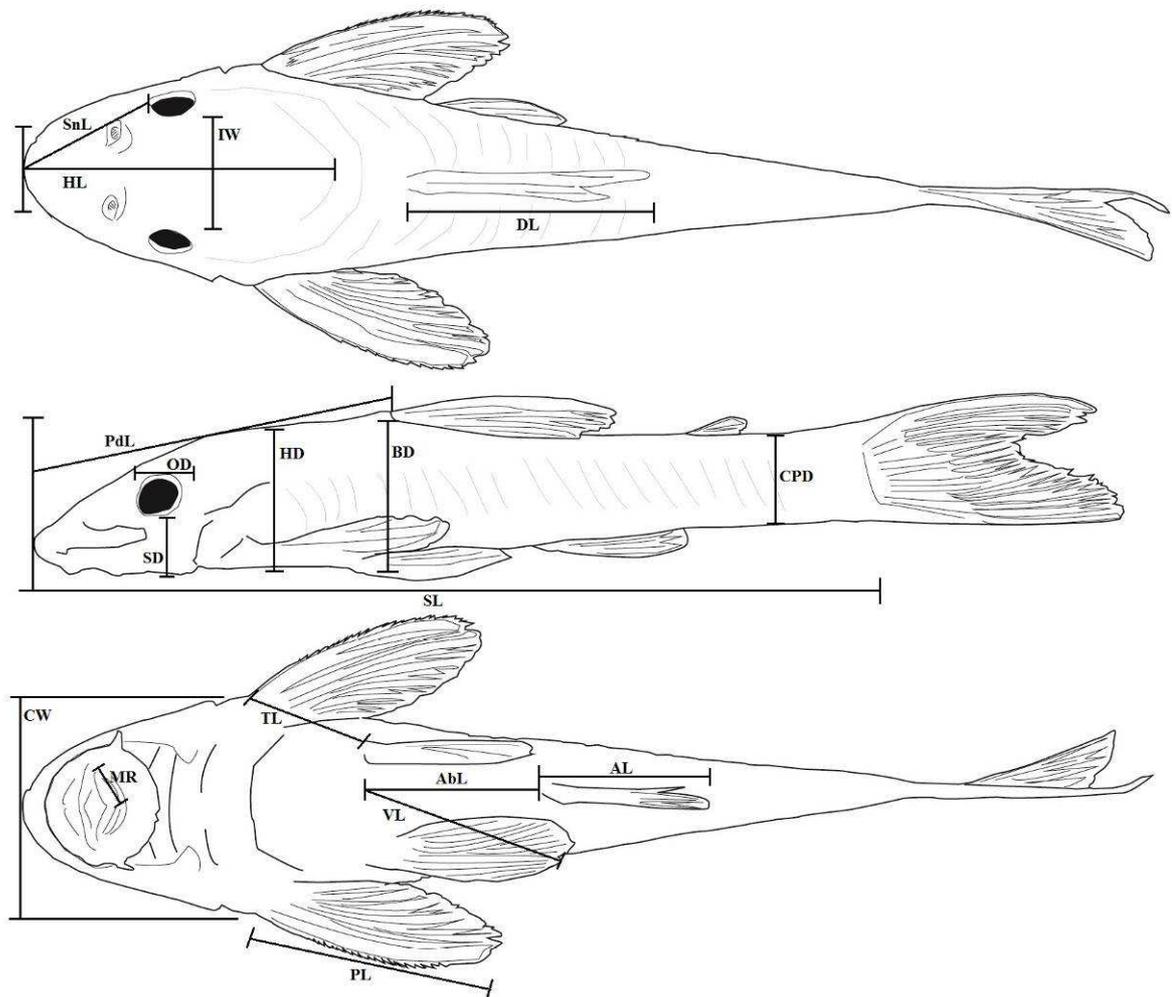


Figura 5: Vista dorsal da cabeça de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Escala 1mm.
Fonte: Elaborada pelo autor.

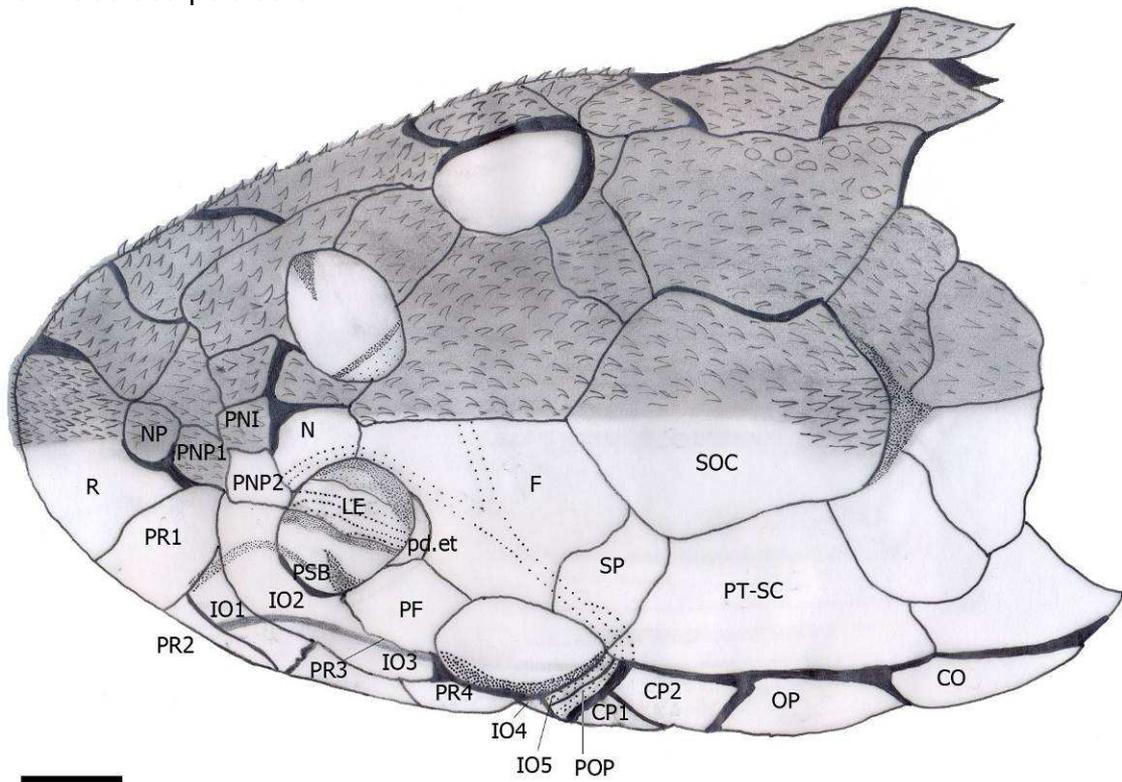


Figura 6: Vista lateral da cabeça de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Escala 1 mm.
Fonte: Elaborada pelo autor.

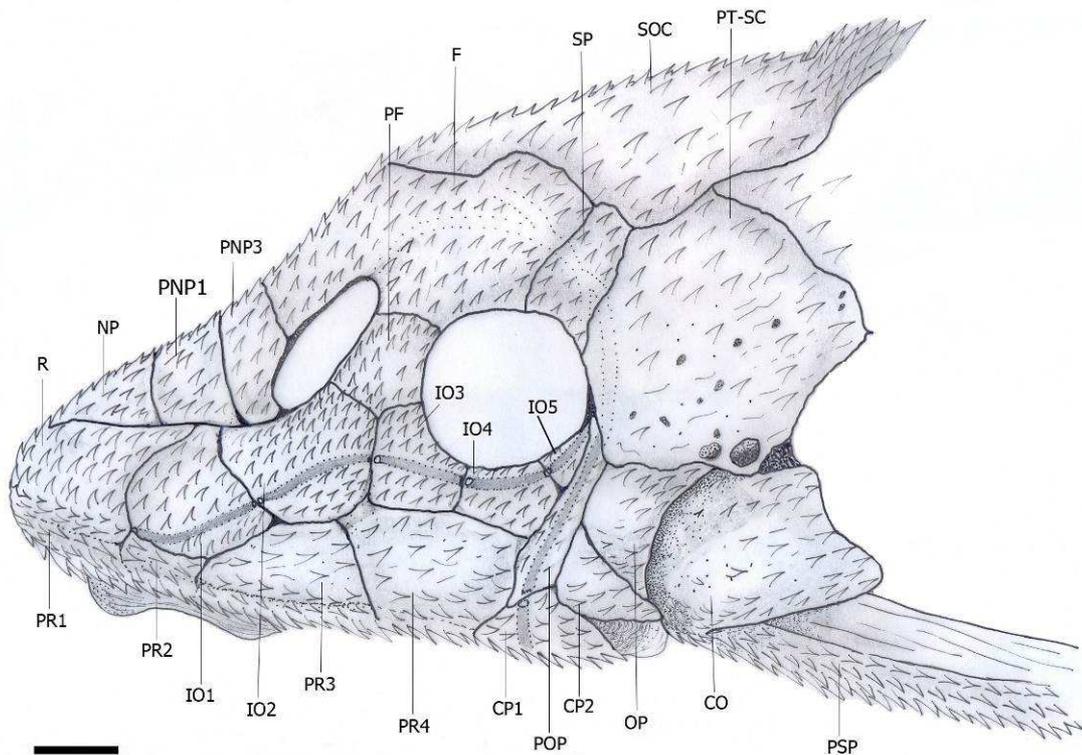


Figura 7: Ligamento operculomandibular (l-aa-op) e ângulo-pósterio-hial (l-aa-ph) em *Parotocinclus maculicauda* (MCP 29086). Vista ventral, lado esquerdo da bochecha, parte anterior. Fonte: Lehmann, 2006.

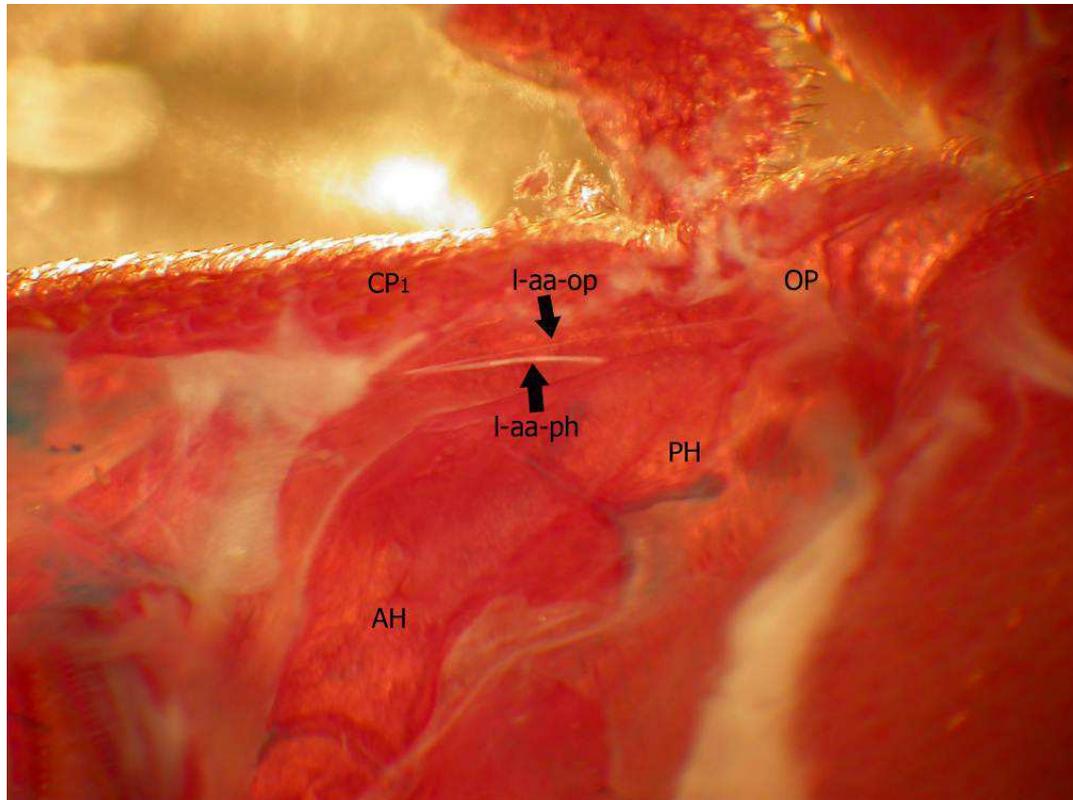


Figura 8: Neurocrânio vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613). Parte anterior direita. Escala 1 mm. Fonte: Elaborada pelo autor.

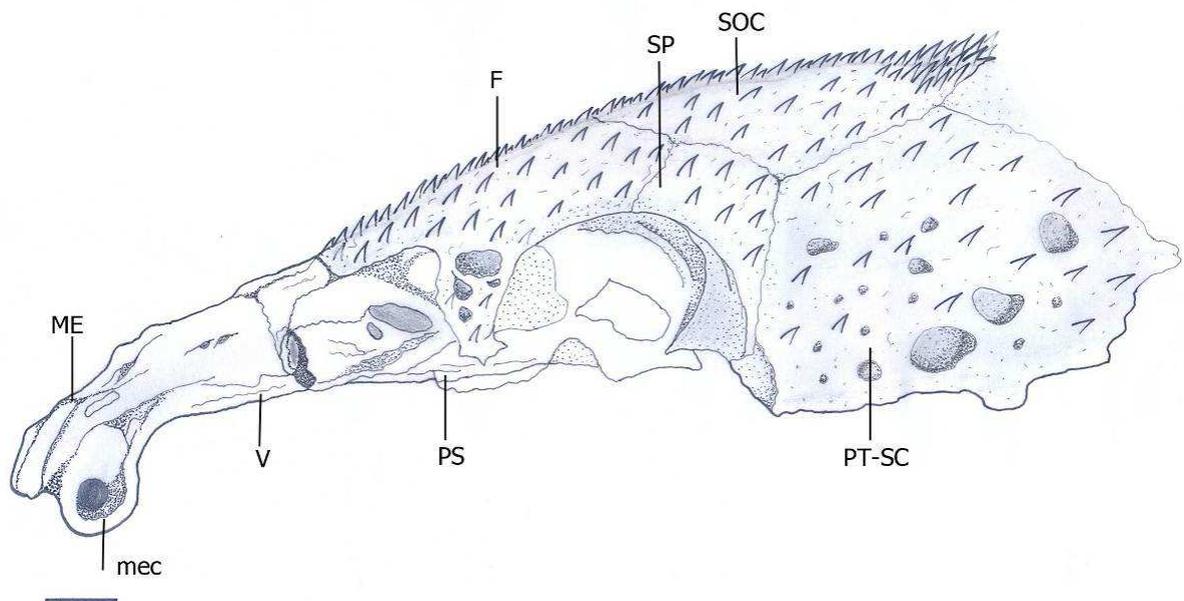


Figura 9: Neurocrânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), vista ventral. A barra indica a Cápsula remanescente otólito-sacular (CROS). Fonte: Elaborada pelo autor com fotografias de Pablo Lehmann.

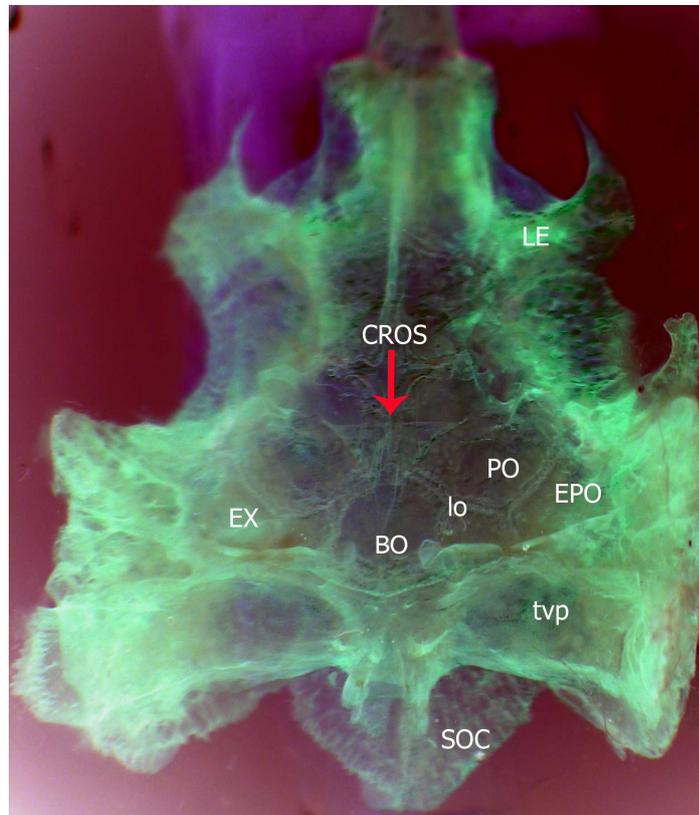


Figura 10: Crânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Vista ventral, parte anterior esquerdo. Escala 1 mm. Elaborada por Pablo Lehmann, modificada pelo autor.

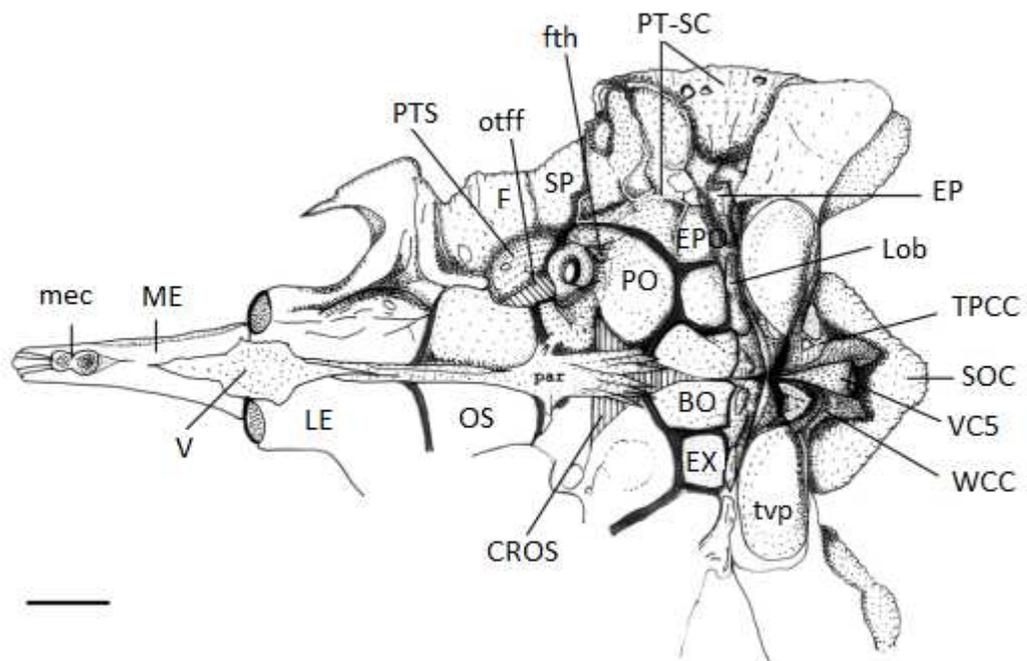


Figura 11: Suspensório lado esquerdo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 10990). Escala 2 mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografias de Pablo Lehmann.

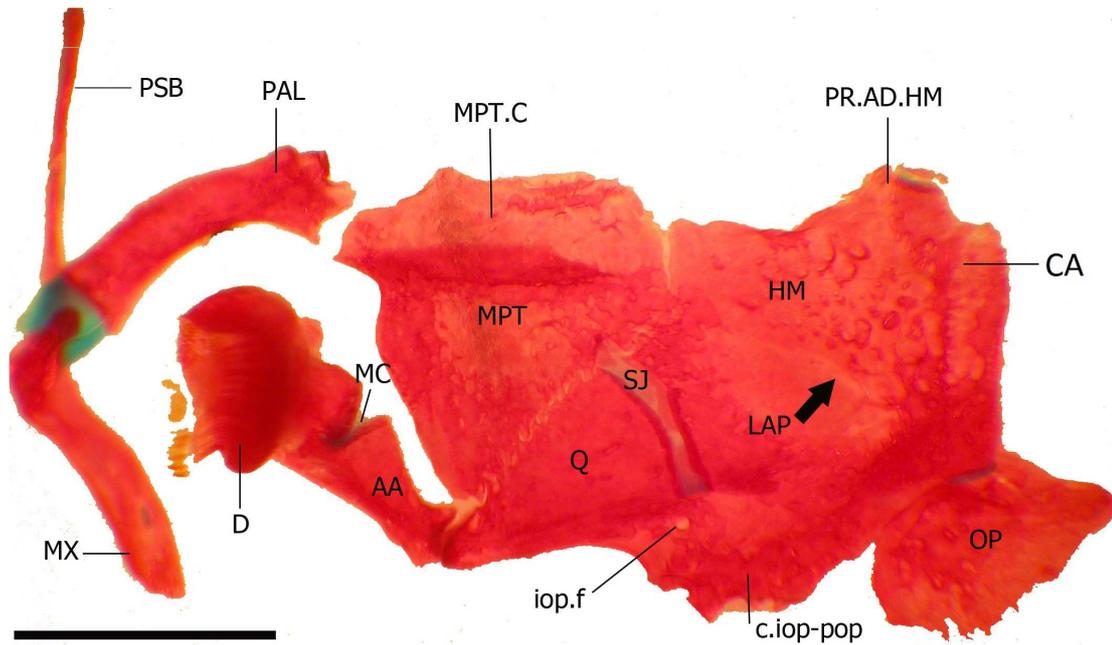


Figura 12: Vista ventral do complexo mandibular de um juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. As setas indicam os dentes acessórios em pré-maxilar (PMX) e dentário (D). Fonte: Elaborada pelo autor.

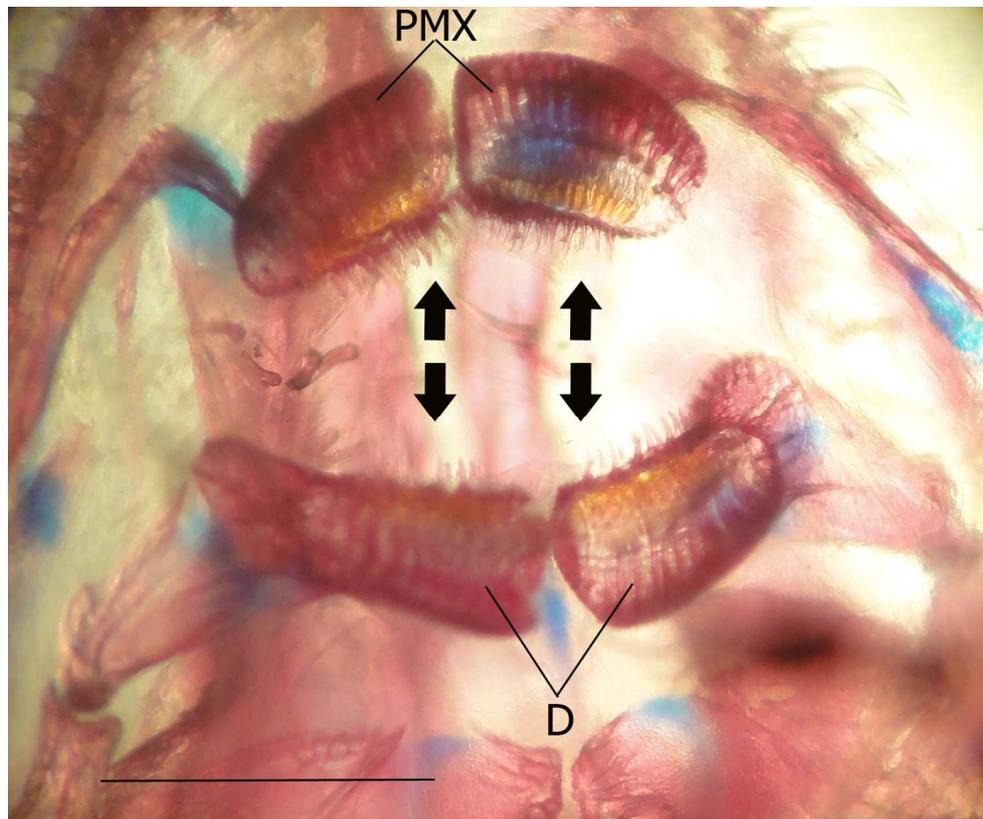


Figura 13: Hiobranquial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), as setas indicam o processo ou expansão dorso-medial do (IB3) e a margem dorsal do (IB4) côncava. Vista dorsal. Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia de Pablo Lehmann.

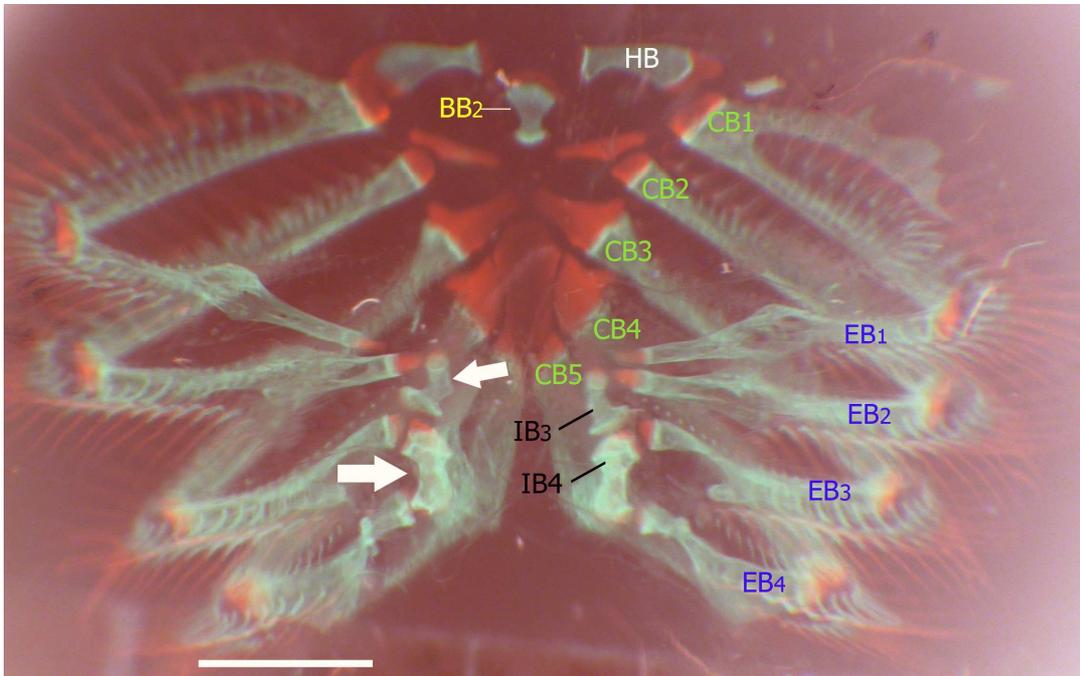


Figura 14: Porção do neurocrânio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), as setas indicam o processo lateral extra do complexo central vertebral (ple.ce.v.c). Escala de 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia de Pablo Lehmann.

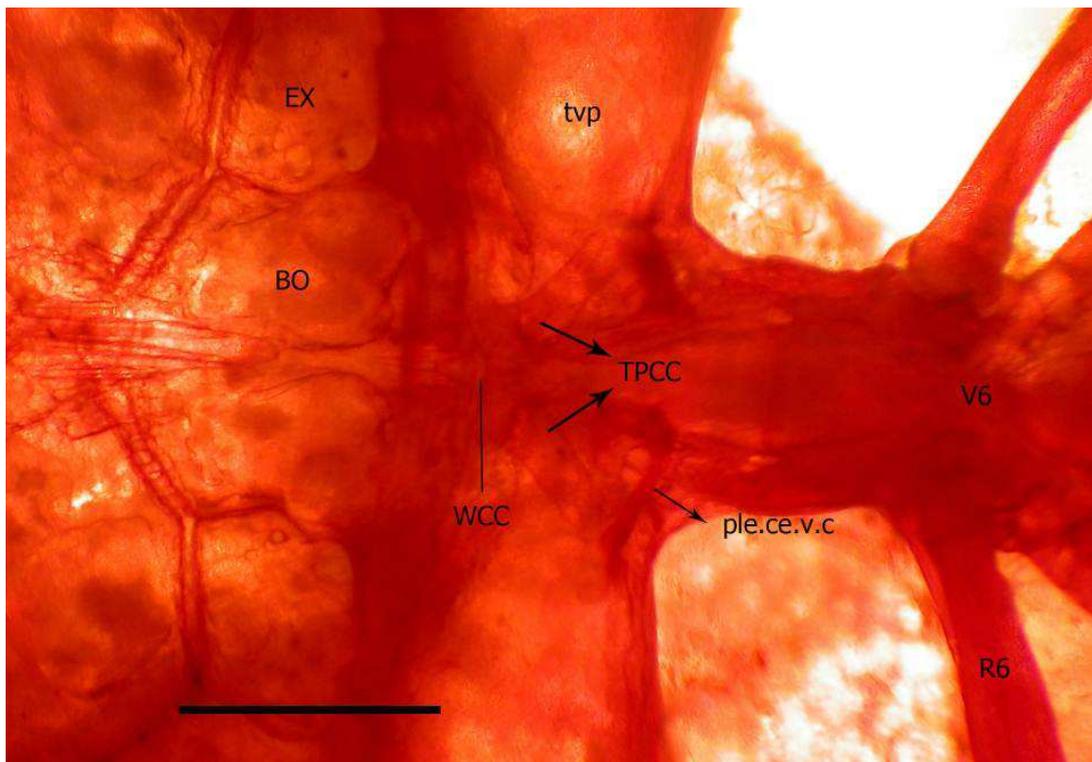


Figura 15: Esqueleto axial detalhado de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). A seta indica o espinho bifido neural reduzido da vértebra 8 (EBNV8). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a esquerda.

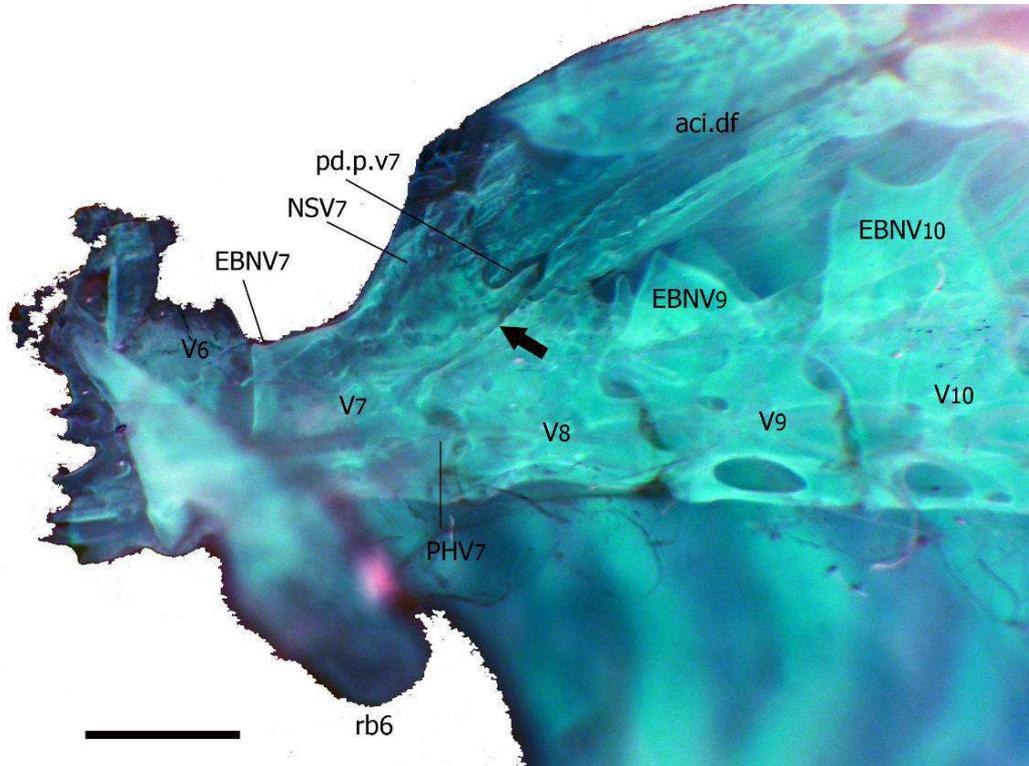


Figura 16: Vista dorsal de juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, 22 mm SL), mostrando a placa dorsal "spinelet". Parte anterior esquerda. Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia Pablo Lehmann.

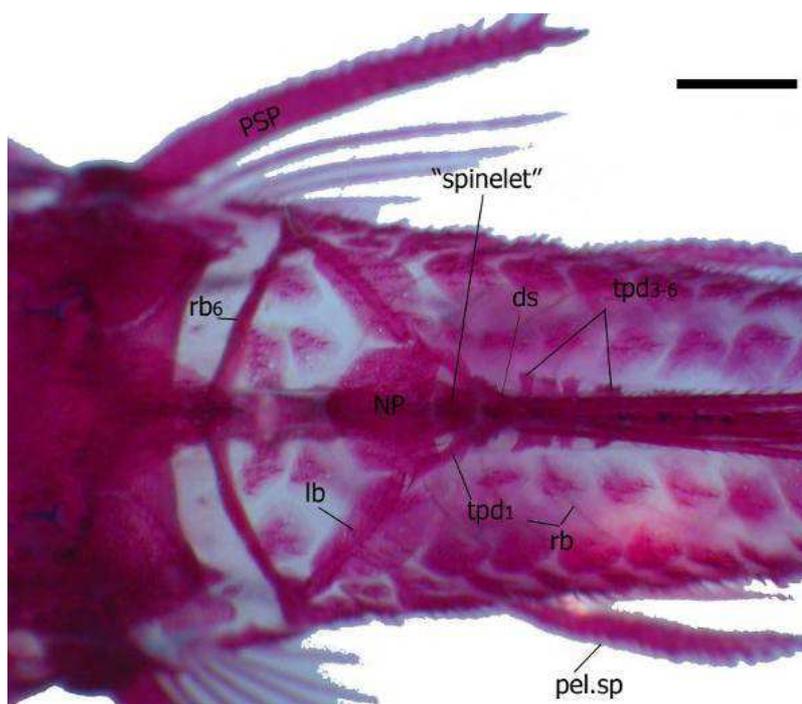


Figura 17: Cintura peitoral vista ventral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor.

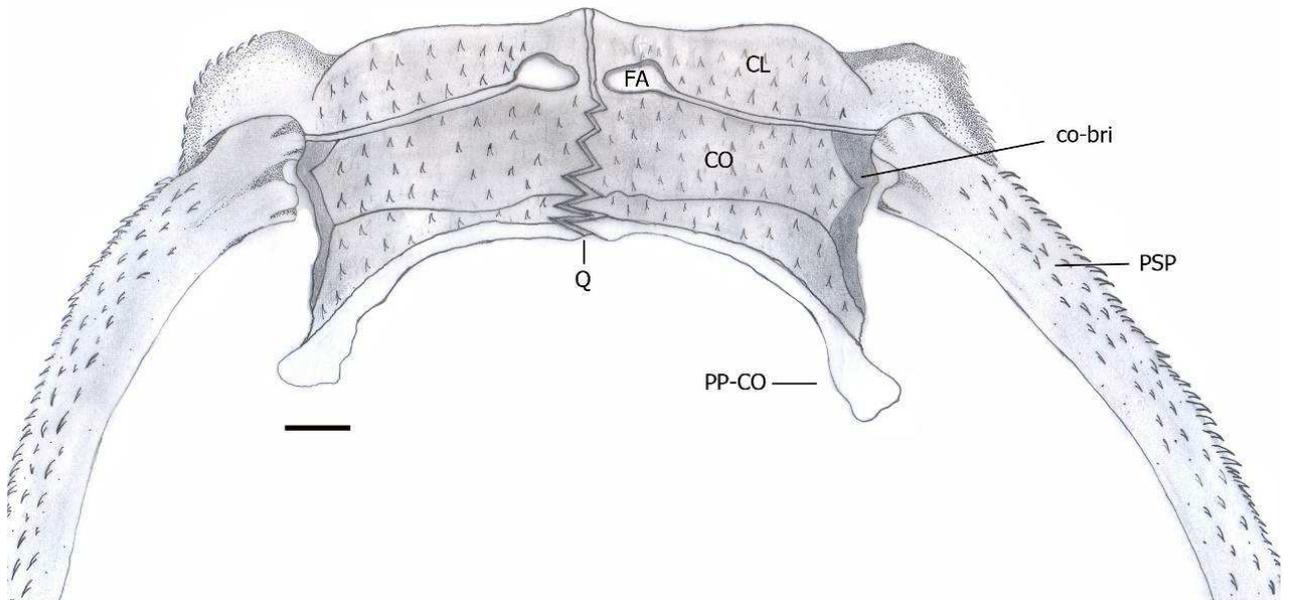


Figura 18: Cintura peitoral vista dorsal de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Escala 1mm. Fonte: Elaborada pelo autor.

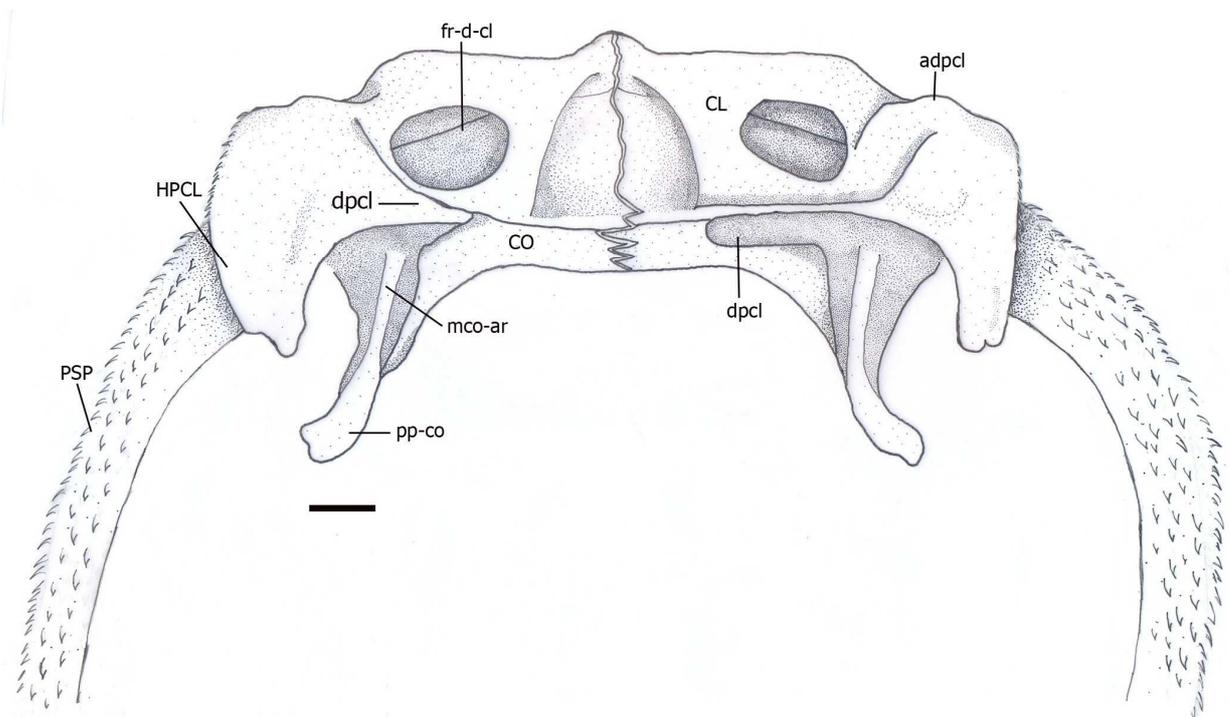


Figura 19: Cintura pélvica de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Vista ventral. Escala 1 mm. Fonte: Elaborada pelo autor com fotografia Pablo Lehmann.

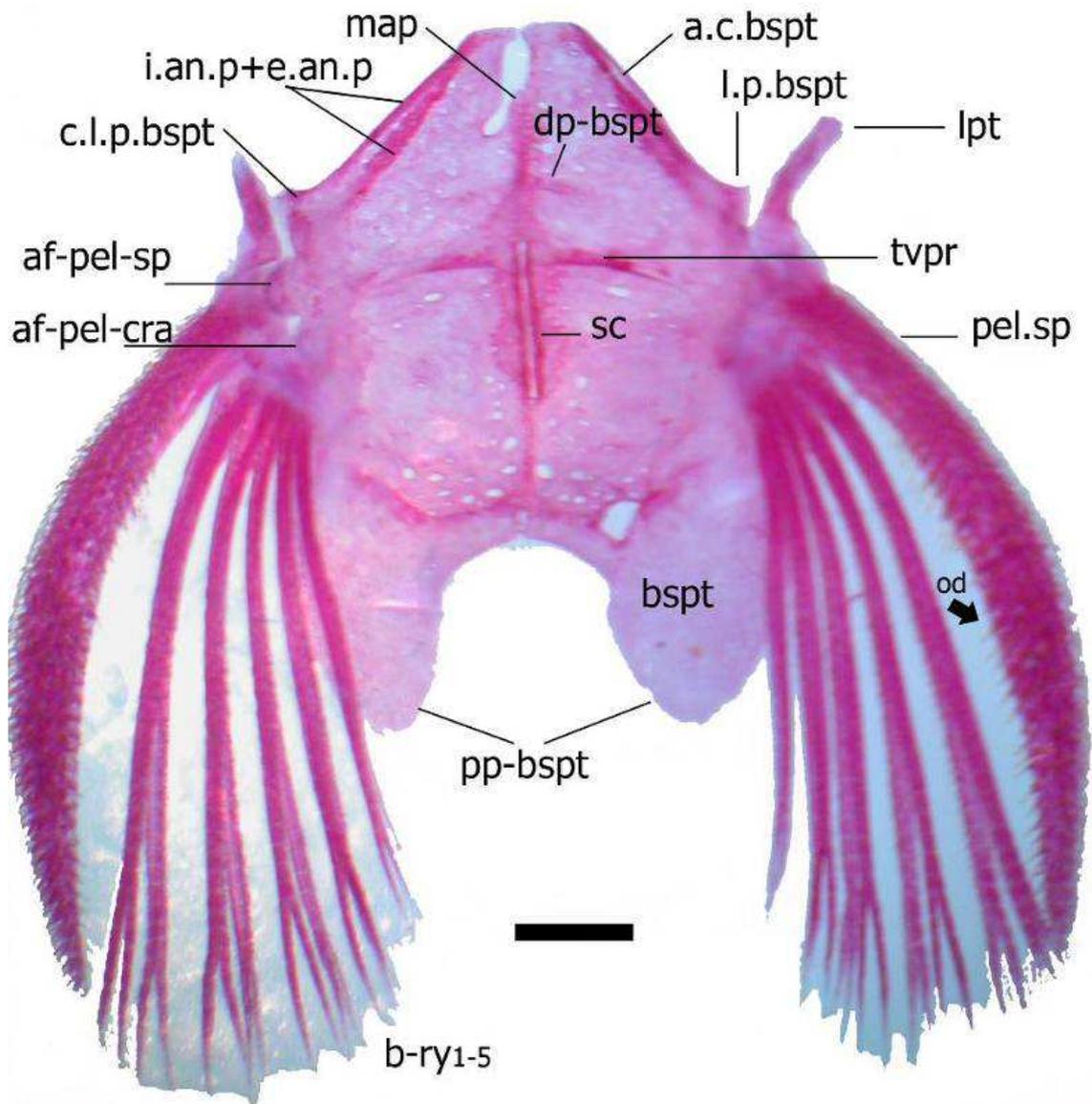


Figura 20: PCA (eixo 2 e eixo 3). **F** representa as fêmeas e **M** representa os machos. Fonte: Elaborada pelo autor.

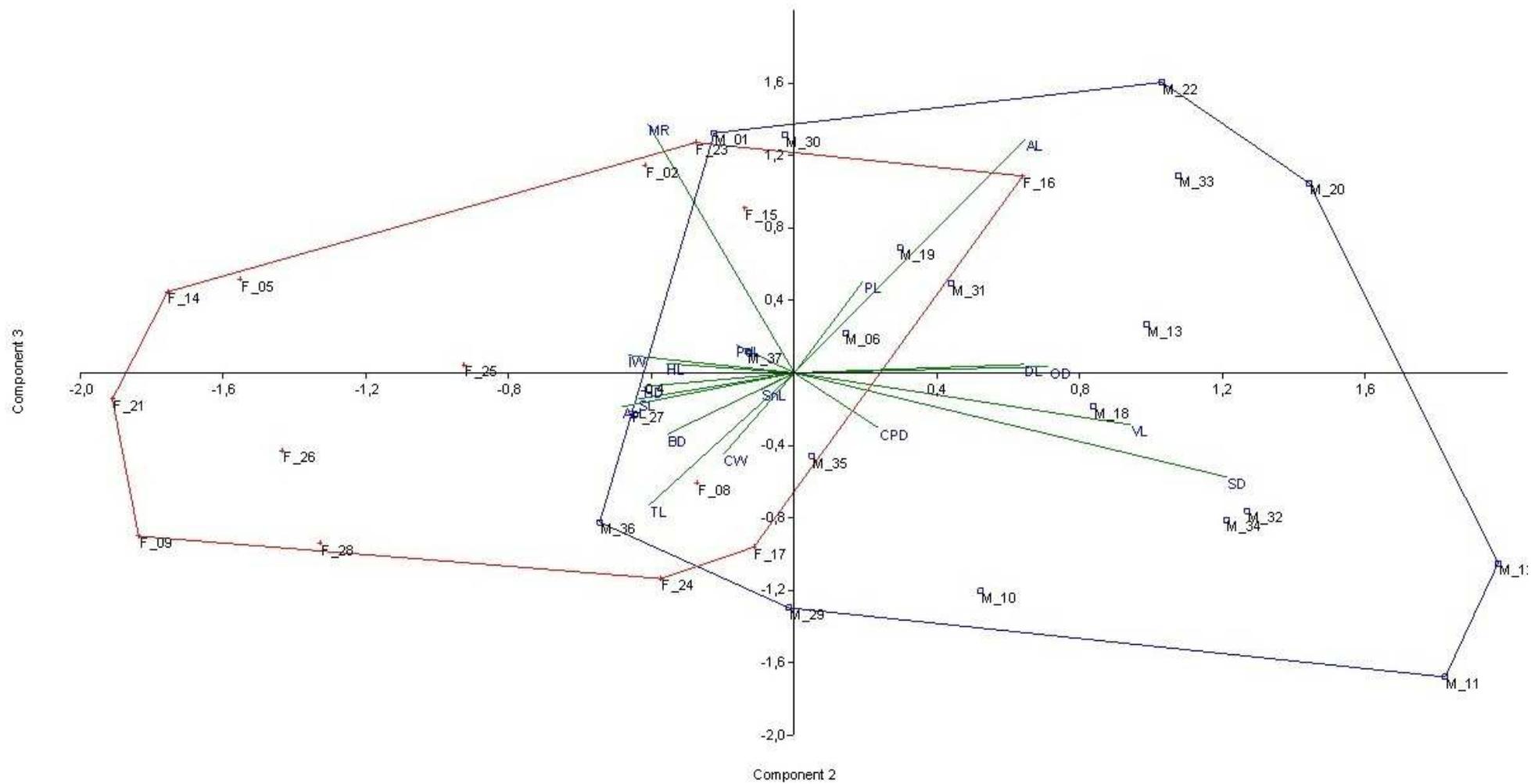


Figura 21: Papila urogenital cônica em um exemplar macho adulto de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) indicada pela seta. Fonte: Elaborada pelo autor.

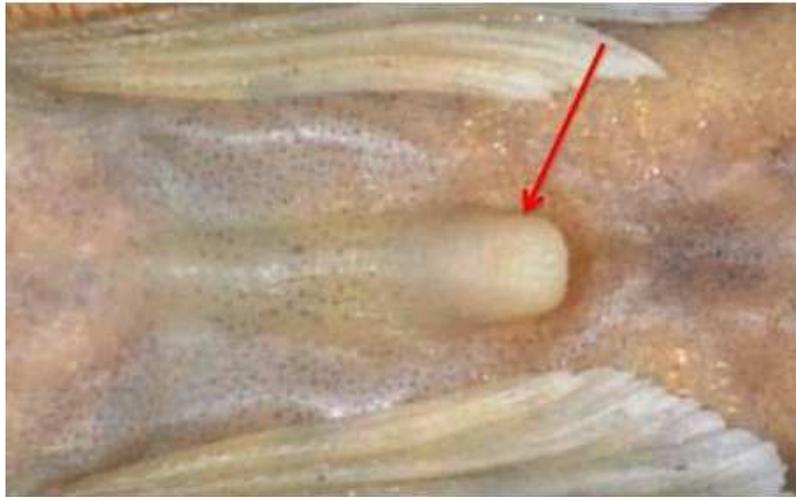


Figura 22: Aba carnosa de um exemplar macho adulto de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) indicado pela seta. Fonte: Elaborada pelo autor.

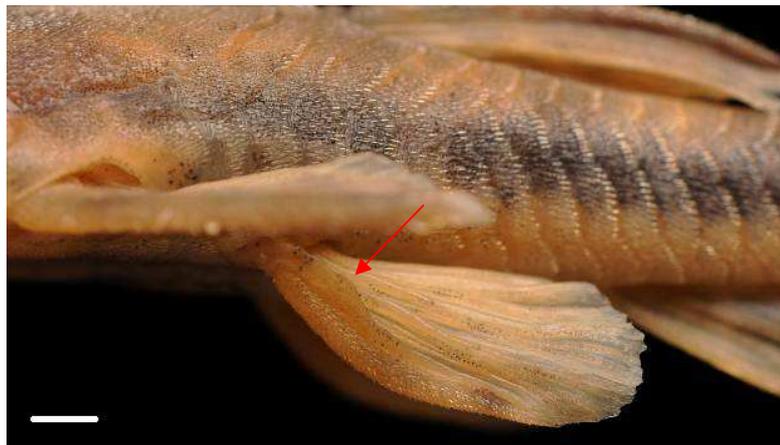


Figura 23: Vista dorsal de juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17613, 21.08 mm SL), mostrando a formação das placas da parte posterior do corpo em direção a anterior. As setas indicam o processo de formação das placas. Fonte: Elaborada pelo autor.

