

Caio Santos Neto

Sistemática do gênero *Ochmacanthus*: um grupo de bagres neotropicais
lepidófagos (TELEOSTEI: SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE)

São Paulo

2014

Caio Santos Neto

Sistemática do gênero *Ochmacanthus*: um grupo de bagres neotropicais
lepidófagos (TELEOSTEI: SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE)

Dissertação apresentada ao Museu de
Zoologia da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Mestre no
programa de Sistemática, Taxonomia e
Biodiversidade, na área de Ictiologia.

Orientador: Mário César Cardoso de
Pinna

São Paulo

2014

AVISO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

NOTICE

I authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means electronic or conventional, for study and research, provide the source is cited.

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Caio Neto

Sistemática do gênero *Ochmacanthus*: um grupo de bagres neotropicais lepidófagos (TELEOSTEI: SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE)

217p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia e Biodiversidade, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

1. *Ochmacanthus* 2. Taxonomia. 3. Chave de identificação I. de Pinna, M.C.C. orient.

II Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Comissão examinadora:

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

**Dedicado à minha família, à
Maíra dos Santos Barreiro, ao
Luiz e Carol e todos meus
amigos.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPESP pelo financiamento de toda pesquisa e por acreditar em mim desde a graduação; ao Museu de Zoologia da USP (MZUSP) por todo suporte técnico, institucional e acesso a coleção biológica; à Anja Palandacic, curadora da seção ictiológica do Museu de História Natural de Viena, pela disponibilidade e fotos dos parátipos de *Ochmacanthus reinhardtii*; e a todos os funcionários do MZUSP, em especial à Marta Grobel, Omair Tizzot e Sônia Favaro de Araújo

Agradeço em especial ao meu orientador Mário C. C. de Pinna, não só por todo apoio científico e acadêmico, mas principalmente por nossas conversas, pelo exemplo pessoal, pela experiência de vida que você me passou e que me permitiu passar, por toda sua disponibilidade e respeito ao próximo e pelos diversos momentos vividos. Agradeço a todo pessoal da seção de ictiologia por nossas conversas, momentos e apoio acadêmico: Fernandinho D'Agosta, Túlião Franco, Manu Marinho, Pri Camelier, Marina Loeb, Cris Moreira, Henrique Varella, Aléssio Datovo, Illana Fichberg, Verônica Slobodian, Luiz, China, Naércio Menezes, Heraldo Britski, Osvaldo Oyakawa, Michel Gianeti e Vera Anunciato.

Agradeço sobretudo à minha família que me suporta e é a razão de todas as coisas da minha vida. À Maíra dos Santos Barreiro que me dá forças, me atura, me ajuda, me critica e elogia, e principalmente por ser minha companheira e a paixão da minha vida. Ao Luiz Nani e Carol Magro por trilhar essa jornada conosco, nos alegrando, sendo nossos confidentes, permitindo momentos inesquecíveis e sendo sempre e sempre meus melhores amigos. À Taimá, Marcos Saito, Luizinho, Joaquina, Zézinho, Piu e Gustavo Oliveira por serem meus grandes amigos. Ao Marcelo Carvalhaes, Elis Barreiro e Melzinha pela grande amizade

criada, por tudo que vocês fazem nós e pelo grande amor que sinto por vocês. À Marema, Nivaldo Barreiro e toda minha nova família pelo acolhimento e por serem quem são.

RESUMO

Este projeto é um estudo taxonômico detalhado sobre o gênero de bagres lepidófagos *Ochmacanthus*. O táxon faz parte do conjunto de peixes neotropicais conhecidos popularmente como candirus, de especial relevância evolutiva, comportamental e ecológica, mas ainda pouco conhecidos em todos os aspectos de sua sistemática e biologia. O gênero *Ochmacanthus* contém atualmente cinco espécies consideradas válidas. Entretanto, a última revisão ocorreu há quase 100 anos, e é amplamente reconhecido que a taxonomia do gênero encontra-se severamente deficiente. As delimitações e diagnoses das espécies são insatisfatórias, tornando as identificações incertas ou impossíveis. Esta situação é particularmente conspícua em vista da abundância de representantes do gênero e sua aparente importância ecológica em muitos habitats neotropicais. Assim, primeiramente o trabalho realizou uma avaliação do número e da delimitação das espécies de *Ochmacanthus*. Das cinco espécies originalmente descritas para o gênero somente uma não foi considerada válida sendo que *Ochmacanthus reinhardtii* foi sinonimizada em *O. flabelliferus*. Essa última apresenta pelo menos quatro padrões de coloração diferentes, que, no entanto, não fornecem subsídio concreto para separação em diferentes espécies porque as características osteológicas, morfométricas e merísticas não variam. Foi realizado uma redescrição completa de *O. batrachostoma*. A segunda parte do trabalho é uma análise filogenética que testa o monofiletismo e determina seu posicionamento filogenético dentre os Stegophilinae, subfamília a qual pertence o gênero. *Ochmacanthus* é um grupo natural com diversas sinapomorfias principalmente relacionadas a região do pedúnculo caudal e dentição. Posiciona-se junto a *Haemomaster* e *Stegophilus* em um clado separado dos demais trichomicterídeos, sendo que *Stegophilus* é seu táxon de maior proximidade evolutiva.

ABSTRACT

This project proposes a detailed taxonomic study on the genus of catfish that eats scales *Ochmacanthus*. The taxon is part of the neotropical fish popularly known as candirus, of particular evolutionary relevance, behavioral and ecological, but still little known in all aspects of their systematics and biology. The *Ochmacanthus* genus currently contains five species considered valid. However, the latest revision occurred almost 100 years ago, and is widely recognized that the taxonomy of the genus is severely deficient. The delimitation of species and diagnoses are unsatisfactory, making identifications uncertain or impossible. This is particularly conspicuous in view of the abundance of the genus and its apparent ecological importance in many neotropical habitats. Therefore, initially, the job conducted an assessment of the number and delimitation of species of *Ochmacanthus*. Of the five species originally described, only one was not consider as a valid species, *Ochmacanthus reinhardtii* is the senior synonym of *O. flabelliferus*. This last species shows, at least, four different coloration patterns that, however, do not argue for species separation because the osteological, morphometrical and meristics features do not vary. Also, is offered a redescription of *O. batrachostoma*. The second step is a phylogenetic analysis that tested the monophyly of *Ochmacanthus* and determined its phylogenetic position among Stegophilinae, subfamily which belongs to genus. *Ochmacanthus* is a monophyletic genus with several synapomorphies mainly focus on caudal peduncle and dentition. The group, with *Haemomaster* and *Stegophilus*, forms a distant clade from the others trichomycterids. Within this clade, is the sister-group of the genus *Stegophilus*.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: Relações filogenéticas para ordem Siluriformes propostas por de Pinna, 1998.....	2
Fig. 2: Relações filogenéticas para as subfamílias de Trichomycteridae propostas por de Pinna, 1998.	3
Fig. 3: Ilustração de <i>Ochmacanthus flabelliferus</i> publicada por Eigenmann, 1918.....	5
Fig. 4: Cladogramas obtidos por Fernandez & Schaefer (2009). À direita cladograma obtido pela análise de parcimônia e a esquerda pela análise de máxima verossimilhança.....	7
Fig. 5: (A) Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de MZUSP 24160 <i>Ochmacanthus orinoco</i> , SL=18,07mm, a seta indica a região de maior aproximação do paresfenóide e o vômer; (B) vista ventral da porção posterior do neurocrânio de MZUSP 30472 <i>O. alternus</i> , SL=39,58mm, a seta a saída da cápsula da bexiga natatória; (C) vista posterodorsal do maxilar de MZUSP 23307 <i>O. reinhardtii</i> , SL=48,07mm; (D) vista dorsal do epibrânquial 1 de MZUSP 23307 <i>O. reinhardtii</i> , SL=48,07mm; (E) vista lateral do pedúnculo caudal de MZUSP 23303 <i>O. reinhardtii</i> , SL=48,53mm; (F) vista lateral do esqueleto caudal de MZUSP 105881 <i>O. orinoco</i> , SL=33,67mm, a seta indica o centro ural 2; (G) vista lateral dos radiais proximais dorsais de MZUSP 30472 <i>O. alternus</i> , SL=39,58mm.....	18
Fig. 6: Mapa de distribuição do gênero <i>Ochmacanthus</i> . Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.....	19
Fig. 7: Micrografia eletrônica de (A) dente sinuoso de MZUSP 30470 <i>O. alternus</i> , SL=38,42mm e (B) dente cônico convexo de MZUSP 23303 <i>O. reinhardtii</i> , SL=48,53mm. A barra de escala de (A) equivale a 20µm e (B) a 45µm. Preparação SEM.....	21
Fig. 8: <i>Ochmacanthus alternus</i> . UCV 16328, SL=37,20mm.....	21
Fig. 9: <i>Ochmacanthus alternus</i> . CAS 13522 (ex IU 17697). À direita sua radiografia.....	22
Fig. 10: Vista dorsal do mesetmóide de MZUSP 30472 <i>O. alternus</i> , SL=39,58mm. A seta indica o processo anterior da córnua lateral do mesetmóide.....	24
Fig. 11: Micrografia eletrônica da vista lateral do dentário de MZUSP 30473 <i>O. alternus</i> , SL=37,35mm. Preparação SEM.....	27
Fig. 12: Mapa de distribuição de <i>O. alternus</i> . Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.....	29
Fig. 13: Mapa de distribuição de <i>O. alternus</i> próximo ao rio Branco.....	30
Fig. 15: <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> . MZUSP 95012, SL=27,59mm.....	31
Fig. 16: Holótipo de <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> . MNRJ 786, SL=29,15mm.....	32
Fig. 17: Vista ventral da cabeça de MZUSP 36351 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=25,68mm, a seta indica (A) o barbilhão rictal e (B) o barbilhão maxilar; (B) vista lateral do pedúnculo caudal de MZUSP 95012 <i>O. batrachostoma</i> , SL=27,59mm; (C) vista dorsal do epibrânquial 2 de MZUSP 174744 <i>O. batrachostoma</i> , SL=23,20mm; (D) vista dorsal do arco	

branquial de MZUSP 95012 <i>O. batrachostoma</i> , SL=24,68mm, a seta indica o faringobranquial 3.....	34
Fig. 18: Mapa de distribuição de <i>O. batrachostoma</i>	40
Fig. 19: Holótipo de <i>O. orinoco</i> CAS 76355 (ex IU 17698). À direita, sua radiografia.. Fonte: http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/Types/index.as	49
Fig. 20: <i>O. orinoco</i> . UCV 23401, SL=39,22mm.....	48
Fig. 21: Vista ventral do mesetmóide de MZUSP 105881 <i>O. orinoco</i> , SL=33,67mm. A seta indica a região ventral do mesetmóide.....	51
Fig. 22: Mapa de distribuição do gênero <i>O. orinoco</i> . Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.....	56
Fig. 23: Gráficos representando a o comprimento pré-dorsal, pré-anal e pré-pélvico das espécies de <i>Ochmacanthus</i>	56
Fig. 24: Sintipos de <i>O. reinhardtii</i> . Acima NMW 44735, abaixo NMW 44736.....	57
Fig. 25: Micrografia eletrônica de MZUSP 23307 <i>O. reinhardtii</i> , SL=48,53mm. Preparação SEM.....	63
Fig. 26: Mapa de distribuição de <i>O. reinhardtii</i>	65
Fig. 27: Diferentes padrões de coloração de <i>O. reinhardtii</i> (A) ROM.ICH 403409, SL=40,82mm, (B) MZUSP 95351, SL=31,07, (C) MZUSP23307, SL=42,05mm, (D) MZUSP 21919, SL=53,80mm e (E) MZUSP 94145, SL=29,45mm.....	66
Fig. 28: Gráfico mostrando a variação da distância entre o fim da nadadeira pélvica e a origem da nadadeira anal.....	68
Fig. 29: Vista dorsal do mesetmóide de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MZUSP 40048 <i>Stegophilus insidiosus</i> . SL=38,01mm. A seta indica a projeção anterior da córnua.....	71
Fig. 30: Vista anterior do mesetmóide de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70mm. A seta indica o entalhe na superfície anterior do mesetmóide.....	72
Fig. 31: Vista ventral do vômere de MZUSP 24160 <i>Ochmacanthus orinoco</i> , SL=18,07mm. A seta indica a articulação entre a extremidade anterior do paresfenóide com o entalhe posterior do vômere.....	75
Fig. 32: Vista ventral do vômere de MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70mm. A seta indica o processo lateral do vômere.....	76
Fig. 33: Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=97,45mm. A seta (A) indica a projeção ventral do etmóide lateral e a (B) a extremidade posterior do vômere.....;	77
Fig. 34: Vista ventral do etmóide lateral de MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm.....	78

Fig. 35: Vista ventral do etmóide lateral de MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> SL=57,37mm. A seta indica a articulação entre o etmóide lateral e o autopalatino.....	80
Fig. 36: Vista ventral do neurocrânio de MZUSP 304027 <i>Pseudostegophilus nemurus</i> , SL=58,43mm. A seta indica a projeção ventral para inserção do <i>adductor arcus palatini</i>	82
Fig. 37: Vista ventral do órbitoesfenóide de MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70mm.....	83
Fig. 38: Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=97,45mm. A seta indica a saliência lateral do órbitoesfenóide.....	85
Fig. 39: Vista lateral do neurocrânio de (A) UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=97,45mm e (B) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm. A seta (A) indica o forâmen ótico e o (B) o forâmen trigeminofacial.....	86
Fig. 40: Vista ventral do neurocrânio de (A) UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=97,45mm e (B) MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm. A seta indica a margem anterior da porção posterior do complexo ósseo esfenótico+proótico+pterótico sobreposta dorsalmente ao paresfenóide.....	89
Fig. 41: Vista dorsal do prémaxilar de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm. A seta indica porção dorsal do nasal.....	91
Fig. 42: Vista dorsal do prémaxilar de (A) MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm e (B) MZUSP 23307 <i>Ochmacanthus reinhardtii</i> , SL=48,07mm.....	93
Fig. 43: Vista dorsal da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=95,47mm. A seta indica a saliência lateral do frontal.....	94
Fig. 44: Vista dorsal do neurocrânio de FMNH 99791 <i>Schultzichthys bondi</i> , SL=41,86mm. A seta indica a articulação lateral entre o frontal e o esfenótico.....	95
Fig. 45: Vista dorsal do prémaxilar de MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm. A seta indica a margem medial do frontal.....	96
Fig. 46: Vista dorsal do pterótico (A) MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm e (B) UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=95,47mm. A seta indica o processo lateral do pterótico.....	98
Fig. 47: Vista ventral da cápsula do Aparelho de Webber de MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm. A seta indica a pós-zigapófise do centro vertebral composto.....	99
Fig. 48: Vista ventral da cápsula do Aparelho de Webber de MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm. A seta indica a abertura da bexiga natatória.....	100
Fig. 49: Vista lateral do dentário de (A) MZUSP 24160 <i>Ochmacanthus orinoco</i> , SL=18,07mm e (B) MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm. A seta (A) indica o processo digitiforme na margem anterior do ângulo-articular e a seta (B) a concavidade na margem posterior.....	101

Fig. 50: Vista lateral do dentário de MZUSP 23303 <i>Ochmacanthus reinhardtii</i> , SL=48,5mm.....	105
Fig. 51: Vista medial do dentário de MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm. A seta indica a projeção posteroventral do ângulo-articular.....	107
Fig. 52: Vista ventral do pré-maxilar medial de MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm.....	108
Fig. 53: Vista dorsal do pré-maxilar de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MNRJ 4283 <i>Parastegophilus maculatus</i> , SL=43,29mm. A barra indica o comprimento da expansão posterior do pré-maxilar.....	109
Fig. 54: Vista anterior do pré-maxilar de MNRJ 4283 <i>Parastegophilus maculatus</i> , SL=43,29mm. A seta indica a crista dorsal.....	110
Fig. 55: Vista dorsal do maxilar de (A) USNM 358640 <i>Vandellia cirrhosa</i> , SL=52,95mm e (B) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm.....	112
Fig. 56: Vista dorsal do autopalatino de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=95,47mm. A seta indica a projeção anterolateral do autopalatino.....	113
Fig. 57: Vista lateral do suspensório mandibular de (A) MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68 e (B) MZUSP 30375 <i>Haemomaster venezuelae</i> , SL=58,94mm. A seta indica a abertura do pré- opérculo.....	116
Fig. 58: Vista lateral do suspensório mandibular UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=95,47mm. A seta indica a abertura no quadrado.....	117
Fig. 59: Vista lateral do opérculo de (A) MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm.....	120
Fig. 60: Vista lateral do opérculo de MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm.....	121
Fig. 61: Vista latera do opérculo de MZUSP 30418 <i>Schultzichthys bondi</i> , SL=24,54mm.....	122
Fig. 62: Vista lateral do pré-opérculo de MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm.....	123
Fig. 63: Vista ventral do arco hióide de MZUSP 30418 <i>Schultzichthys bondi</i> , SL=24,54mm e (B) INPA 4170 <i>Stegophilus panzeri</i> , SL=28,73mm. A seta indica a quilha médioventral do urohial.....	126
Fig. 64: Vista ventral do ceratohial anterior de MZUSP 304027 <i>Pseudostegophilus nemurus</i> , SL=58,43mm. A barra indica a largura da extremidade lateral.....	127
Fig. 65: Vista ventral dos raios branquiostégios de MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm e (B) MUZSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm.....	130
Fig. 66: Vista dorsal do arco branquial de MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70mm. A seta indica o epibrânquial 2.....	131

Fig. 67: Vista ventral da porção central do arco branquial de ROM-ICH 61977 <i>Ochmacanthus reinhardtii guiana</i> , SL=38,83mm. A seta indica o basibrânquial 2.....	132
Fig. 68: Vista ventral da porção central do basibrânquial 4 de (A) USNM 260200 <i>Pseudostegophilus haemomyzon</i> , SL=43,01mm e (B) INPA 4170 <i>Stegophilus panzeri</i> , SL=28,73mm.....	133
Fig. 69: Vista dorsal do epibrânquial 2 de FMNH 99791 <i>Schultzichthys bondi</i> , SL=41,86mm. A seta indica o epibrânquial 2.....	135
Fig. 70: Vista dorsal do faringobranquial 3 de MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,68mm. A seta indica o faringobranquial 3.....	137
Fig. 71: Vista ventral da placa dentígera dorsal de MNRJ 4283 <i>Parastegophilus maculatus</i> , SL=43,29mm.....	138
Fig. 72: Vista ventral das primeiras vértebras livres de MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70cm.....	141
Fig. 73: Vista lateral da primeira vértebra livre de (A) MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm e (B) MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm. A seta indica a pré-zigapófise hemal. A seta indica a região de fusão na 1ª vértebra livre.....	142
Fig. 74: Vista lateral da vértebra caudal pré-ural 16 de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm. A seta indica a pré-zigapófise hemal.....	143
Fig. 75: Vista lateral do esqueleto caudal de (A) MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm e (B) AMNH 78075 <i>Tridensimilis brevis</i> , SL=18,30mm. A seta indica o forâmen proximal.....	147
Fig. 76: Vista lateral do esqueleto caudal de (A) MZUSP 105881 <i>Ochmacanthus orinoco</i> , SL=33,67mm e (B) MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm. A seta indica a massa correspondente ao centro ural 2.....	150
Fig. 77: Vista lateral do esqueleto caudal de MZUSP 30375 <i>Haemomaster venezuelae</i> , SL=58,94mm. A seta indica a hipurapófise B.....	150
Fig. 78: Vista lateral dos radiais proximais da nadadeira dorsal de MZUSP 30420 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=37,70mm.....	153
Fig. 79: Vista lateral dos pterigióforos dorsais de (A) MZUSP 30472 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=39,58mm e (B) MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm.....	154
Fig. 80: Vista lateral da nadadeira dorsal de AMNH 78075 <i>Tridensimilis brevis</i> , SL=18,30mm.....	155
Fig. 81: Vista posterior do cleitro de MZUSP 30380 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=59,37mm.....	159
Fig. 82: Vista ventral do basipterígio pélvico de UF 77837 <i>Haemomaster venezuelae</i> , SL=54,82mm. A seta indica o processo isquiático posterior.....	163

Fig. 83: Vista dorsal do neurocrânio de FMNH 99791 <i>Schultzichthys bondi</i> , SL=41,86mm.....	166
Fig. 84: Vista dorsal do canal infraorbital de UNMSM 1607 <i>Apomatoceros alleni</i> , SL=97,45mm. A seta indica a porção posterior.....	167
Fig. 85: Vista dorsal do canal pré-opercular de MZUSP 23522 <i>Pareiodon microps</i> , SL=53,24mm.....	168
Fig. 86: Vista dorsal do pterótico de MZUSP 30375 <i>Haemomaster venezuelae</i> , SL=58,94mm. A seta indica a saída do canal pterótico.....	169
Fig. 87: Vista dorsal da cabeça de MZUSP 57294 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=63mm. A barra indica a posição medial das narinas posteriores.....	173
Fig. 88: Vista dorsal da cabeça de MZUSP 74476 <i>Henonemus punctatus</i> , SL=65,21mm.....	174
Fig. 89: Vista ventral da cabeça de (A) MZUSP 57746 <i>Megalocentor echthrus</i> , SL=52,07mm e (B) MZUSP 36351 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=28,09mm. A seta (A) indica o barbilhão rictal e a (B) o barbilhão maxilar.....	175
Fig. 90: Vista ventral da cabeça de MZUSP 59340 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=24,83mm. A seta indica a saliência sob o lábio superior.....	176
Fig. 91: Vista ventral da cabeça de MZUSP 35736 <i>Parastegophilus maculatus</i> , SL=48,56mm. A seta indica a glândula axilar.....	179
Fig. 92: Vista dorsal da nadadeira peitoral de (A) MZUSP 57294 <i>Acanthopoma annectens</i> , SL=63mm e (B) MZUSP 95987 <i>Haemomaster venezuelae</i> , SL=55,22mm.....	180
Fig. 93: Vista dorsal da nadadeira dorsal de (A) MZUSP 74476 <i>Henonemus punctatus</i> , SL=65,21mm e (B) UV 16328 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=36,90mm.....	181
Fig. 94: Vista dorsal da nadadeira anal de (A) MZUSP 74476 <i>Henonemus punctatus</i> , SL=65,21mm e (B) UV 16328 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=36,90mm.....	182
Fig. 95: Vista dorsal da nadadeira dorsal de (A) UV 16328 <i>Ochmacanthus alternus</i> , SL=36,90mm e (B) MZUSP 95012 <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> , SL=27,59mm.....	184
Fig. 96: Cladograma do consenso estrito de sete árvores igualmente parcimoniosas. Os números acima dos ramos indicam o valor do suporte de Bremer e os abaixo o percentual de <i>Bootstrap</i>	186
Fig. 97: As sete configurações que representam as únicas divergências entre as árvores fundamentais.....	188
Fig. 98: Cladograma obtido através de análise de parcimônia com pesagem implícita utilizando valor da constante K de 6,093750 com <i>fit</i> de 37,52427, IC = 0,470 e IR = 0,703.....	191
Fig. 99: Relações entre os grupos de Stegophilinae encontrada por Baskin, 1973.....	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Informações morfométricas de <i>O. alternus</i>	24
Tabela 2: Informação morfométrica de <i>Ochmacanthus batrachostoma</i> . A coluna “holótipo” refere-se ás proporções descritas do espécime tipo, enquanto as demais se referem a todo material analisado. (-) a estrutura estava danificada não permitindo a mensuração.....	35
Tabela 3. Informações merísticas de <i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	40
Tabela 4: Informações morfométricas de <i>O. orinoco</i>	51
Tabela 5: Informações morfométricas de <i>O. reinhardtii</i>	60

LISTA DE ABREVIATURAS

aut.....	autopalatino
bas.....	basiocipital e exocipital
caw.....	cápsula do aparelho de Weber
esf.....	esfenótico
etl.....	etmóide lateral
fro.....	frontal
hio.....	hiomandibular
int.....	interopérculo
mes.....	mesetmóide
met.....	metapterigóide
ope.....	opérculo
orb.....	órbitoesfenóide
par.....	paresfenóide
pot.....	póstemporo-supracleitro
pre.....	pré-opérculo
pso.....	parieto-supraoccipital
pte.....	pterótico
qua.....	quadrado
spp.....	complexo ósseo esfenótico, pteroesfenóide e proótico
vom.....	vômer

Acrônimos das instituições seguem o guia fornecido online por Fricke & Eschmeyer em <http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/catalog/collections.asp>. **SL** se refere ao comprimento padrão (*Standard length*).

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	1
Introdução.....	1
Objetivos.....	9
CAPÍTULO 2 – MATERIAIS E MÉTODOS	10
Estudo taxonômico.....	10
Estudo de distribuição geográfica.....	11
Exame e preparação do material.....	11
Análise morfométrica e merística.....	12
Análise filogenética.....	13
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
Taxonomia.....	15
<i>Ochmacanthus</i>	15
<i>Ochmacanthus alternus</i>	21
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	31
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	48
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i>	57
Chave de identificação.....	70
Lista de caracteres.....	71
Neurocrânio.....	71
Aparelho de Weber.....	99
Série mandibular.....	100
Suspensório mandibular.....	113
Série opercular.....	119
Arco hióide.....	125
Arco branquial.....	130
Coluna vertebral.....	141
Esqueleto caudal.....	146
Nadadeiras dorsal e anal.....	152
Cintura peitoral.....	158

Basipterígio pélvico.....	162
Sistemas da linha lateral.....	164
Diversos.....	171
Análise filogenética.....	186
Comentários gerais e pesagem implícita.....	186
Comparação com hipóteses filogenéticas de trabalhos anteriores.....	191
Baskin, 1973.....	191
Fernandez & Schaefer, 2009.....	193
Datovo & Bockmann, 2010.....	194
doNascimento, 2012.....	194
Comentários sobre <i>Pseudostegophilus</i>	196
CONCLUSÃO.....	197
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	199
APÊNDICE A.....	206
APÊNDICE B.....	209
APÊNDICE C.....	212
APÊNDICE D.....	220
APÊNDICE E.....	221

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

INTRODUÇÃO

A ordem Siluriformes é a mais diversa dentre os Ostariophysi, contando com 36 famílias, 477 gêneros e aproximadamente 3604 espécies (Eschmeyer & Fong, 2014). Conhecidos popularmente como bagres e cascudos, estão distribuídos por todos os continentes, sendo que a maior diversidade encontra-se nas regiões tropicais (de Pinna, 1998). Habitam, na maioria, ambientes de água-doce, mas as famílias Ariidae e Plotosidae possuem representantes marinhos e outras quatro famílias têm representantes estuarinos (de Pinna, 1998). Dentro da ordem podemos encontrar formas de grande importância econômica seja como recurso pesqueiro, aquarismo ou pesca esportiva. A variação morfológica é imensa, com diversas espécies miniaturizadas, onde os indivíduos adultos não ultrapassam 30 mm SL (Weitzman & Vari, 1988), até espécies que podem atingir cerca de 300 cm SL e mais de 300 kg, como *Pangasius gigas* (Rainboth, 1996). Os mais variados hábitos alimentares também são encontrados na ordem, como detritívoros, planctívoros, herbívoros, predadores - caso da maioria dos siluriformes - até outros extremamente especializados como os candirus amazônicos que são semi-parasitas de outros peixes e mamíferos aquáticos.

Trichomycteridae pertence à superfamília Loricarioidea (Fig. 1) juntamente com Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae, Nematogenyidae e Scoloplacidae (Baskin, 1973; Schaefer & Lauder, 1986, de Pinna, 1998). A família agrupa oito subfamílias (Ferraris, 2007), com mais de 200 espécies organizadas em 41 gêneros, sendo a segunda mais rica de Loricarioidea. Distribuem-se na América do Sul e sul da América Central, desde a Costa Rica até a Patagônia, em ambos os lados dos Andes. A maioria das espécies não ultrapassa 100 mm SL quando adulta e a maior parte delas é predadora de pequenos invertebrados. (Machado &

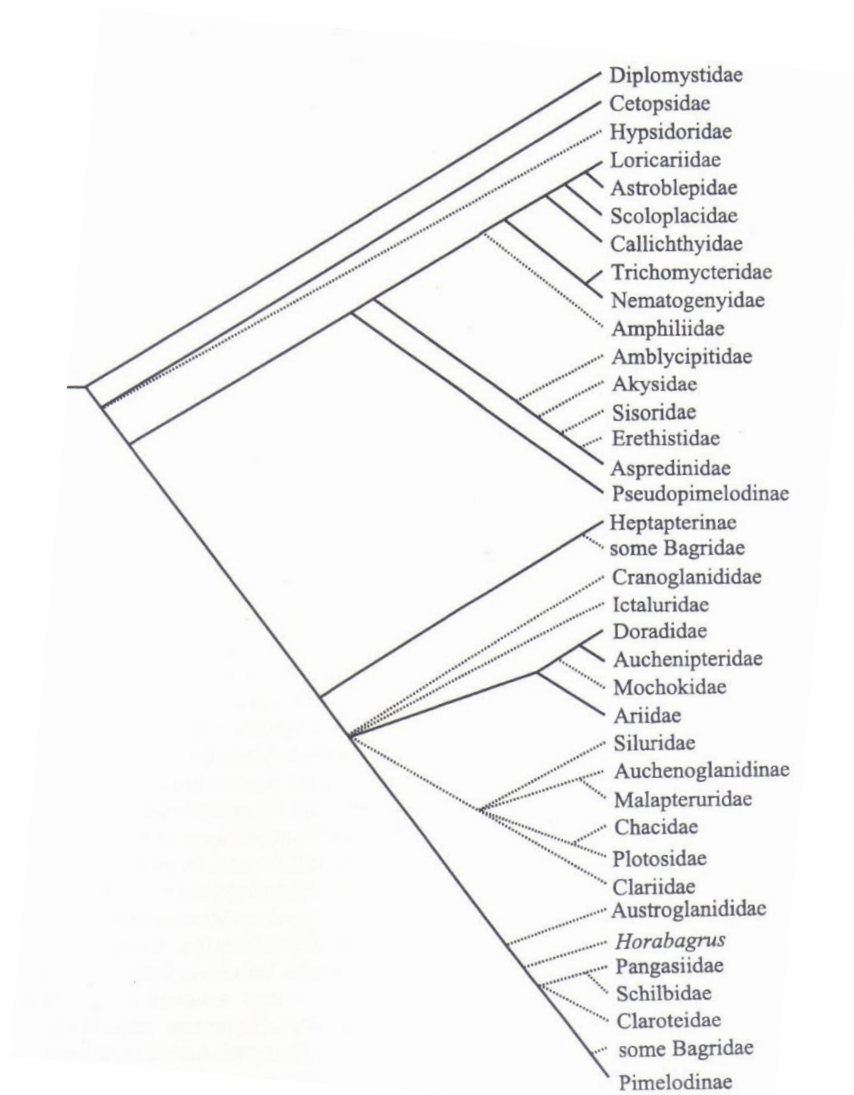


Fig. 1: Relações filogenéticas para ordem Siluriformes propostas por de Pinna, 1998.

Sazima, 1983, de Pinna & Wosiacki, 2003, Fernandez & Schaefer, 2009). Entretanto, as espécies das subfamílias Vandelliinae e Stegophilinae são semi-parasitas (Zuanon & Sazima, 2004, 2005; Adriaens *et al.* 2010; Leung, 2014). A subfamília Vandelliinae contém espécies hematófagas exclusivas quando adultos, que se utilizam de todo um aparato bucal especializado para extrair sangue das cavidades branquiais de peixes maiores (Kelley & Atz, 1964). Stegophilinae contém espécies lepidófagas ou mucífagas (de Pinna & Britski, 1991), exceto *Pareiodon microps* que é necrófaga (Baskin *et al.*, 1980; Fernandez & Schaefer, 2009). Leung (2014) sugere a hipótese que inicialmente os candirus eram grupos foréticos que se utilizavam do aparato opercular e, provavelmente, de uma substância adesiva produzida pela

glândula axilar para se aderir ao hospedeiro e se locomover por maiores distâncias. Com o tempo, passaram a se alimentar do muco superficial e a partir daí teriam evoluído o hábito semi-parasita propriamente dito.

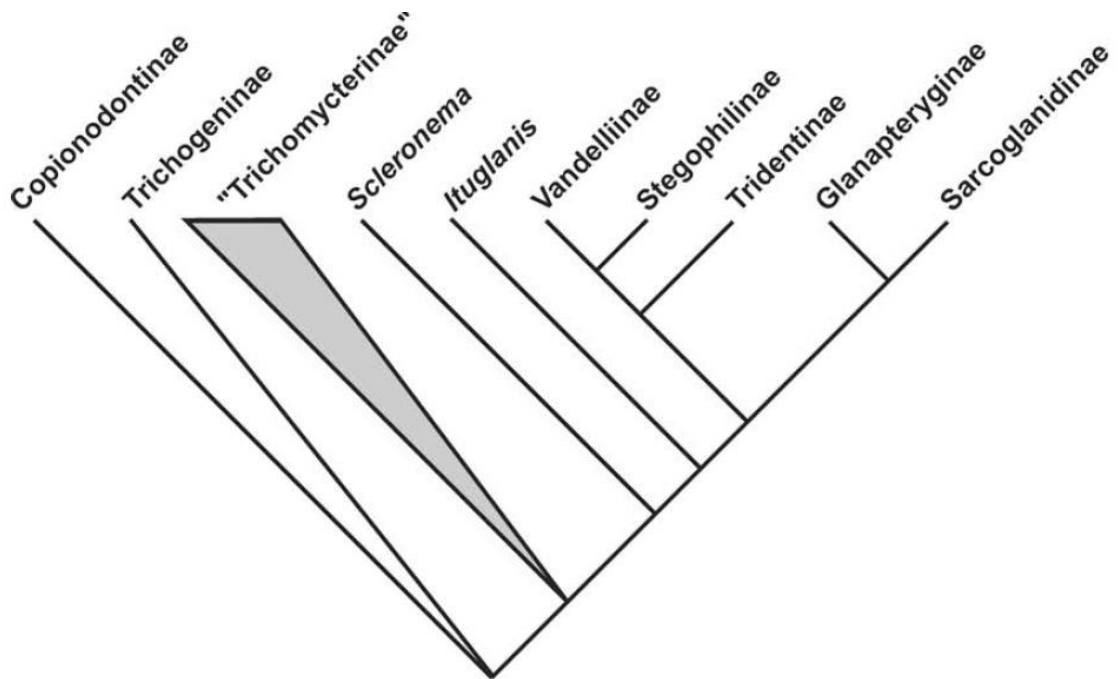


Fig. 2: Relações filogenéticas entre as subfamílias de Trichomycteridae proposta por de Pinna, 1998.

A subfamília Stegophilinae é formada atualmente por 13 gêneros e 31 espécies distribuídas pelas bacias hidrográficas do Amazonas, Orinoco, São Francisco, Paraná-Paraguai, Atlântico Sul e do rio Uruguai. (Koch, 2002). Possui grande importância ecológica e comportamental devido principalmente a seus hábitos alimentares (*ver acima*). Apesar disso, muito pouco vem sendo estudado a respeito de sua sistemática (Eigenmann, 1918; Myers, 1944; Ribeiro, 1951, Baskin, 1973, de Pinna, 1998, Fernandez & Schaefer, 2009). O grupo é tradicionalmente caracterizado por possuir grande número de pequenos dentes organizados em séries mandibulares e premaxilares definidas, abertura oral inferior em forma de disco sugador, dentários em contato na sínfise mandibular e nadadeira anal curta (Eigenmann, 1918; doNascimento, 2001). Baskin (1973), de Pinna (1998), Datovo &

Bockmann (2010) e do Nascimento (2012) apresentam as principais hipóteses de relações filogenéticas de Trichomycteridae (Fig. 2) e consideram Stegophilinae monofilético, grupo-irmão a subfamília Vandelliinae (exceto em Datovo & Bockman, 2010), suportado pelas sinapomorfias: abertura oral em forma semi-lunar, processo coronóide do dentário orientado horizontalmente, presença de uma projeção alar posterior na extremidade distal do pré-maxilar, *protactor operculi* mais curto do que alto, processo dorsoposterior do hiomandibular posicionado medialmente à lamina principal do osso e presença do anel escápulo-coracóide.

Dentro de Stegophilinae, o gênero *Ochmacanthus* é particularmente interessante devido a presença de uma estrutura caudal diferente de qualquer outro Stegophilinae o que facilita seu reconhecimento, e suas delimitações quanto ao número e diagnoses das espécies serem muito insatisfatórias.

O gênero *Ochmacanthus* foi proposto por Eigenmann (1912), juntamente com a descrição de sua espécie-tipo, *O. flabelliferus* e da sinonimização de *Stegophilus reinhardtii* em *O. reinhardtii*. O gênero foi originalmente diagnosticado pelas seguintes características: dois barbilhões “maxilares” (sendo um muito reduzido), boca grande e completamente inferior; nadadeira dorsal posicionada na mesma linha vertical que a nadadeira anal; raios caudais completamente desenvolvidos divergindo de uma base estreita; fulcra caudal muito desenvolvida; olhos posicionados acima da boca.

Três meses depois, Miranda-Ribeiro (1912) propõe o gênero *Gyrinurus*, descrevendo e designando *Gyrinurus batrachostoma* como espécie-tipo. O táxon era diagnosticado pelo corpo alongado, anteriormente deprimido e posteriormente comprimido; cabeça moderadamente deprimida; boca larga, inferior, com formato semiparabólico e provida de lábio superior espesso; mandíbula internalizada; dentes cônicos, dispostos em fileiras curvas paralelas; dois barbilhões na extremidade da boca; narinas separadas, as anteriores

desprovidas de barbilhão e as posteriores sobre intumescências na metade anterior do espaço interorbital; odontódeos operculares presentes e fortes; olhos dorsolaterais, sem orla palpebral livre; odontódeos pré-operculares separados em um feixe superior; abertura lateral branquial moderada; uma expansão dérmica posterior ao opérculo fechando a glândula axilar e recobrimdo parte da nadadeira peitoral (que não possui espinho); dorsal sem espinho, posterior às pélvicas; anal mais ou menos sob a dorsal; caudal pequena, espatulada, confundida entre os raios acessórios superiores e inferiores, os quais são muito desenvolvidos sobre um pedúnculo alongado (aspecto de cauda de girino).

Em 1918, Eigenmann publica um grande estudo sobre Pygidiidae (futura família Trichomycteridae) onde, entre outras coisas, sinonimiza *Gyrinurus* em *Ochmacanthus* e revisa o gênero até então com três espécies – *O.reinhardtii* (ex *Stegophilus reinhardtii*), *O. flabelliferus* e *O. batrachostoma* (ex *Gyrinurus batrachostoma*). Nesse trabalho, propõe a primeira chave de identificação para o gênero.

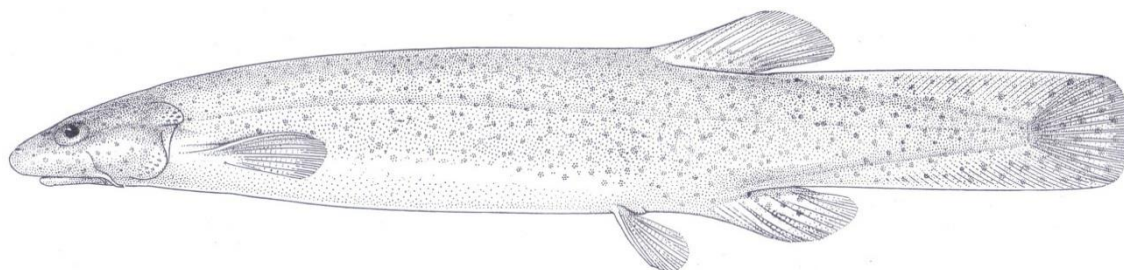


Fig. 3: Ilustração de *Ochmacanthus flabelliferus* publicada por Eigenmann, 1918.

George S. Myers (1927) publicou um amplo trabalho focado na descrição de espécies a partir do material coletado pelo Dr. Carl Ternetz no rio Orinoco. Dentre várias espécies, descreve duas novas de *Ochmacanthus* - *O. alternus* e *O. orinoco* - ambas com localidade tipo na Venezuela, finalizando as cinco espécies reconhecidas para o gênero atualmente.

A partir desse momento poucos trabalhos que abordam Stegophilinae são realizados. Miranda-Ribeiro (1951) propõe a sinonimização de *Ochmacanthus* em *Homodiaetus* devido à

presença de numerosos raios caudais acessórios. No entanto, ele contava apenas com um exemplar de *O. batrachostoma*, um de *O. reinhardtii* e dois (sendo um juvenil) de *Homodiaetus vaz-ferreirae* (atualmente sinônimo de *H. anisitsi*). Uma análise mais detida refuta com facilidade tal reagrupamento já que, mesmo se utilizando somente a característica em questão, *Ochmacanthus* possui, no mínimo, 20 raios acessórios caudais a mais do que *Homodiaetus*.

Baskin (1973) revisa as relações filogenéticas de Trichomycteridae e o monofiletismo de Loricariodei em sua tese de doutorado, em um dos primeiros trabalhos a utilizar a sistemática filogenética em Siluriformes. O autor considera *Ochmacanthus* como um gênero válido e monofilético, além de posicioná-lo como grupo-irmão dos demais Stegophilinae. O autor não menciona as autopomorfias do gênero, mas tão somente as características apomórficas do chamado grupo *Haemomaster*. Ainda assim, sua contribuição é uma das mais importantes envolvendo *Ochmacanthus*, com várias notas originais sobre morfologia interna e externa.

DoNascimento (2001) aborda a morfologia e distribuição geográfica dos stegofilíneos presentes na Venezuela. Inclui em seu estudo as espécies *Ochmacanthus alternus*, *O. flabelliferus* e *O. orinoco*. Oferece a mais completa revisão morfológica do gênero até então, incluindo uma nova diagnose e uma chave de identificação.

Em 2009, Fernandez & Schaefer propõem uma hipótese de relacionamento filogenético de Stegophilinae com base em análises de genes nucleares e mitocondriais. Os autores utilizam dois critérios de análise que mostram resultados parcialmente divergentes: um utilizando parcimônia (Fig 4) e outro máxima verossimilhança. Ambos, entretanto, corroboram o monofiletismo de Stegophilinae e de *Ochmacanthus*. Apesar dos resultados serem parcialmente coerentes com estudos anteriores (Baskin, 1973), o trabalho de Fernandez

& Schaefer (2009) utilizou somente duas espécies de *Ochmacanthus* (*O. orinoco* e uma espécie não identificada apresentada como *Ochmacanthus sp.*) o que evidentemente limita quaisquer conclusões sobre o monofiletismo e posicionamento do gênero.

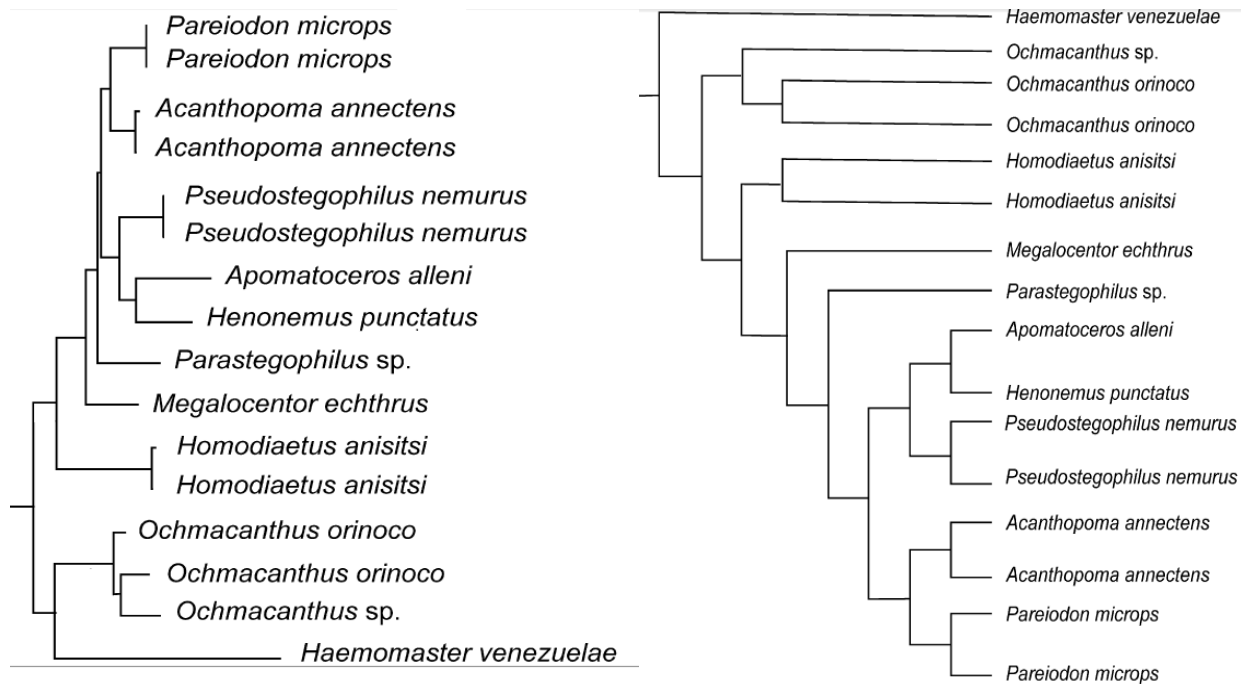


Fig. 4: Cladogramas obtidos por Fernandez & Schaefer (2009). À direita cladograma obtido pela análise de parcimônia e a esquerda pela análise de máxima verossimilhança.

O trabalho mais recente envolvendo o gênero é a tese de doutorado feita por doNascimento (2012). O autor propõe hipóteses de relação filogenética dentro de Stegophilinae, corroborando mais uma vez o monofiletismo de *Ochmacanthus* e o posicionando como grupo-irmão do clado formado por *Haemomaster* + *Stegophilus*. O clado [*Ochmacanthus* + (*Haemomaster* + *Stegophilus*)] é considerado clado irmão dos demais Stegophilinae. Essa é a proposta mais ampla para a subfamília, porém para *Ochmacanthus* a hipótese apresenta certa fragilidade porque as delimitações das espécies e a taxonomia são muito deficientes. Além disso, não utiliza a espécie *O. batrachostoma* (apesar de estar citada na lista de material examinado, não aparece em nenhuma das topologias), encontra cinco topologias intragenéricas diferentes e poucas características exclusivas. Nesse trabalho o autor

já comenta uma possível sinonímia entre *O. flabelliferus* e *O. reinhardtii*, mas não explora o assunto com maior profundidade.

O estudo aqui proposto buscou resolver os conflitos e dúvidas quanto as espécies de *Ochmacanthus* bem como testar hipóteses de monofiletismo e posicionamento filogenético. Dessa forma, contribui-se para ascensão do conhecimento de Trichomycteridae facilitando e clarificando futuros trabalhos que envolvam o entendimento dos candirus, tão importantes ecologicamente e socialmente.

OBJETIVO

O objetivo central deste projeto foi estudar a sistemática do gênero *Ochmacanthus*. Para isso, foi dividido em duas partes: análise taxonômica e formulação de uma proposta filogenética.

Os objetivos da análise taxonômica foram: obter de dados comparativos originais combinando-os com informações previamente utilizadas na literatura; delimitar o número de espécies válidas no gênero; incluir sinonímias; e revisar a taxonomia com diagnose para cada espécie.

Os objetivos da análise filogenética foram: organizar os dados morfológicos filogeneticamente informativos em uma matriz de caracteres; estabelecer a posição filogenética do gênero nos Stegophilinae; e testar o monofiletismo do grupo.

CAPÍTULO 2

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo taxonômico

A taxonomia do gênero foi estudada detalhadamente com base na anatomia externa, padrões de coloração, anatomia interna e morfometria. Todos indícios de diferenciação taxonômica foram analisados. O material estudado foi separado em grupos de acordo com a semelhança morfológica. Esses conjuntos foram então comparados com a descrição original das espécies a fim de se obter correlação positiva ou negativa. Todas as informações relevantes na literatura foram verificadas criticamente, para subsequente combinação aos dados originais. As referências bibliográficas presentes na listagem das características diagnósticas indicam, exclusivamente, que determinada condição já foi proposta como diagnose por outro autor e não a autoria da delimitação do caráter morfológico.

A lista de material examinado do grupo interno (*Ochmacanthus*) é organizada com o número de registro de cada lote, o número de exemplares, o comprimento padrão (SL) do maior e menor espécime, os dados de localidade quando presentes e a condição de preservação – em álcool (alc) ou diafanizados (df).

Para designar uma espécie, foi utilizado o conceito filogenético proposto por Nixon & Wheeler (1990, 1992) e Davis & Nixon (1992) no qual espécie é a menor agregação de populações ou linhagens, diagnosticável por uma combinação exclusiva de caracteres e/ou estados em organismos comparáveis (semaforontes). Segundo de Pinna (1999), esse conceito difere do proposto por Nelson & Platnick (1981) ao passo que leva em conta as noções de

linhagem e população e não exclusivamente a relação de caracteres e a diagnose dos menores clados encontrados.

Estudo de distribuição geográfica:

Para melhor procura, visualização e determinação dos pontos de distribuição de *Ochmacanthus* foi utilizado o software Google Earth®. Para construção do mapa de distribuição foi utilizado o software Quantum Gis 2.0.1®. Os mapas contêm somente os pontos referentes ao material examinado. Os dados de literatura foram analisados, mas não plotados nos mapas porque podem apresentar erros quanto à identificação do material e do local de coleta.

Exame e preparação do material:

O material para o desenvolvimento encontra-se majoritariamente no Museu de Zoologia da USP (MZUSP) que conta com a maior coleção de *Ochmacanthus* do mundo. Material adicional de outras instituições foi examinado através de empréstimos. Foi utilizado a instrumentação usual como material de dissecação, pinças, paquímetros, estero-microscopia ótica, lupas com capacidade de análise morfométrica, aparelho de radiografia digital e microscópio eletrônico de varredura.

O exame de caracteres morfológicos foi realizado através de estero-microscopia ótica (MO). A determinação dos caracteres morfológicos bem como a terminologia adotada teve como base os trabalhos clássicos com o grupo em estudo (Eigenmann, 1918; Miranda Ribeiro, 1951; Baskin, 1973; de Pinna & Britski, 2001; do Nascimento, 2001, 2006;

Fernandez & Schaefer, 2009). Exemplares foram diafanizados combinando protocolos propostos por Taylor & Van Dyke (1985), Potthoff (1984) e Springer & Johnson (2000).

Os complexos osteológicos foram dissecados de acordo com o procedimento proposto por Weitzman (1974), que preserva a maior parte das articulações. As estruturas relevantes foram desenhadas ou fotografadas com o auxílio de um estereoscópio acoplado com câmara clara ou câmara digital.

Foram obtidas imagens da dentição através de microscopia eletrônica de varredura. A preparação do material se deu pela dissecção da parte direita dos indivíduos, limpeza, desidratação em série alcóolica, seguida por montagem e metalização. As estruturas foram examinadas no microscópio Zeiss LEO 440® disponível no MZUSP.

Análise morfométrica e merística:

As medidas e os caracteres merísticos seguem o usual para Trichomycteridae, conforme Tchernavin (1994), com alterações para a morfologia de Stegophilinae (e.g., de Pinna & Britski, 2001; Nascimento, 2001). Todas as medidas foram tomadas de um ponto a outro do espécime, preferencialmente realizadas no lado esquerdo com auxílio de paquímetro digital com precisão 0,1mm sob estereomicroscópio. Os resultados são apresentados em uma tabela que conta somente com as proporções, ou seja, a medida absoluta dividida pelo comprimento padrão, exceto a altura da extremidade distal do pedúnculo caudal que é dividida pela altura do pedúnculo caudal na extremidade posterior da base da nadadeira anal, o comprimento do barbilhão rictal que é dividido pelo comprimento do barbilhão maxilar e as estruturas da cabeça que são apresentadas como proporções do comprimento da cabeça. A representação da contagem de raios principais seguiu da seguinte forma: número de raios

principais não ramificados em algarismos romanos + número de raios ramificados principais em algarismo arábico. Algumas medidas foram ilustradas em gráfico de dispersão, sem valor estatístico, utilizando o software Excel®, para facilitar a análise e interpretação dos dados.

Análise filogenética:

A confecção da matriz de dados onde foram plotados os caracteres e seus estados utilizou o software Mesquite® (Maddison, 1999). A matriz de dados se baseou na tese de doutorado de do Nascimento (2012), sendo os caracteres analisados criticamente e excluídos quando não-informativos para os táxons incluídos na presente matriz (listados no apêndice A).

Quando houve modificações ou correções na definição original do caráter/estado ou na sua distribuição, a referência é expressa pela abreviação “mod.” (modificado) seguida pelo autor e ano da bibliografia citada. Autapomorfias não foram consideradas na construção da matriz de dados, bem como as sinapomorfias exclusivas dos gêneros monotípicos ou que possuíram somente uma espécie dentro o grupo analisado. Os estados dos caracteres contínuos foram estabelecidos com base na presença de “gaps” de continuidade, como proposto por Almeida & Bisby (1984).

As análises numéricas foram feitas no software TNT (Goloboff *et al.*, 2008) utilizando o método da parcimônia e algoritmo heurístico (Farris 1983) configurado para realizar 20.000 replicações salvando 50 árvores por replicação. Foi adicionalmente realizada a busca heurística com algoritmo de pesagem implícita (Goloboff, 1993) utilizando o *script* para TNT *setk.run* (escrito por Salvador Arias) que calcula o valor adequado para a constante K (Goloboff *et al.*, 2008a). A otimização ACCTRAN e DELTRAN dos caracteres e visualização do cladograma foram feitos com o software WINCLADA (Nixon, 2002).

A definição do grupo externo foi realizada com base em trabalhos anteriores sobre a família Trichomycteridae e o gênero *Ochmacanthus* (Fernandez & Schaefer, 2009; de Pinna, 1998, do Nascimento 2012). O enraizamento foi feito em Vandellinae. Quando possível, foram incluídas na análise as espécies-tipo de cada gênero. Para enraizamento e polarização dos caracteres foi utilizada a metodologia do grupo externo proposta por Nixon & Carpenter, 1993. Para verificação do suporte dos ramos, foram realizados testes de Bremer (Bremer, 1994) utilizando o script “bremer.run” (Goloboff, 2009) e Bootstrap (Felsenstein, 1985) padrão programado para realizar 1000 replicações.

Espécies do grupo interno analisadas são todas as espécies de *Ochmacanthus* reconhecidas na etapa taxonômica do trabalho, além de populações que apresentam alguma diferença morfológica significativa potencialmente indicativa de diferenciação taxonômica. Essas populações foram designadas por meio de abreviatura após o nome específico, ex: *Ochmacanthus reinhardtii* man. O material examinado é o listado nos resultados da etapa taxonômica. Os táxons do grupo externo são: *Acanthopoma annectens* Lütken, 1892; *Apomateceros alleni* Eigenmann, 1922; *Haemomaster venezuelae* Myers, 1927; *Homodiaetus anasitsi* Eigenmann, 1907; *Homodiaetus passareli* Miranda-Ribeiro, 1944; *Henonemus punctatus* Boulenger, 1887; *Megalocentor echthrus* de Pinna & Britski, 1991; *Parastegophilus maculatus* Steindachner, 1879; *Pareiodon microps*, Kner, 1855; *Pseudostegophilus nemurus* Günther, 1869; *Pseudostegophilus haemomyzon* Myers, 1942; *Schultzichthys bondi* Myers, 1942; *Stegophilus insidiosus* Reinhardt, 1859; *Stegophilus panzeri* Ahl, 1931; *Tridensimilis brevis* Eigenmann, 1889; *Vandellia cirrhosa* Valenciennes, 1846. A lista de material examinado do grupo externo se encontra no apêndice B.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TAXONOMIA

Ordem: Siluriformes

Família: Trichomycteridae

Subfamília: Stegophilinae

Gênero *Ochmacanthus*

Ochmacanthus Eigenmann, 1912

Ochmacanthus Eigenmann, 1912:213 (espécie tipo: *Ochmacanthus flabelliferus* Eigenmann, 1912).- Fowler, 1914:268 [descrição de *O. taxistigma*].- Eigenmann, 1918:355 [revisão taxonômica; inclusão de *Stegophilus reinhardtii* Steindachner, 1882 em *Ochmacanthus*; sinônimo sênior de *Gyrinurus* Miranda-Ribeiro, 1912; chave de identificação].- Myers, 1927:128 [descrição de *O. alternus* e *O. orinoco*].- Myers, 1944:599, pl. 56, fig.15-16 [ilustrações de *O. alternus* e *O. orinoco* e comparação taxonômica].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Miranda-Ribeiro, 1951:12 [sinônimo de *Homodiaetus*].- Baskin, 1973:95 (análise filogenética de Trichomycteridae).- Burgess, 1989:323 [*O. taxistigma* Fowler, 1914 transferido ao gênero *Stegophilus*].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo].- Eschmeyer *et al.*, 1998:2041 [catálogo].- doNascimento, 2001:63 [chave de identificação para *O. alternus*, *O. flabelliferus* e *O. orinoco*; breve descrição morfológica].- Reis *et al.*, 2003:276 [checklist].- Ferraris *et al.*, 2007:409 [checklist].- Fenandez & Schaefer, 2009:418 [análise filogenética de Vandellinae e Stegophilinae].- Datovo & Bockmann, 2010:197 [anatomia comparada e análise filogenética de Nematogenyidae e Trichomycteridae].- doNascimento, 2012:486 [análise filogenética de Stegophilinae].- Leung, 2014:7 [notas ecológicas].- Santos Neto, 2014 [taxonomia e posicionamento filogenético].

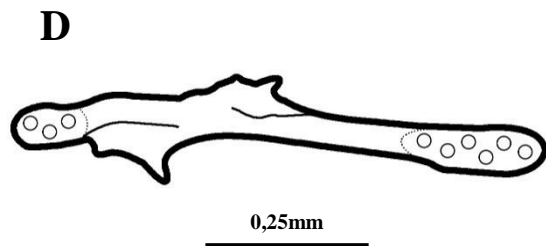
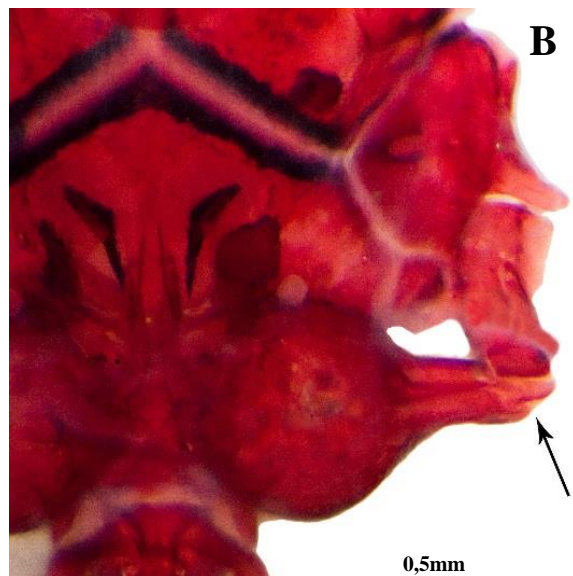
Gyrinurus Miranda Ribeiro, 1912: 27 (espécie tipo: *Gyrinurus batrachostoma*, Miranda Ribeiro, 1912).

Espécies incluídas: *Ochmacanthus alternus* Myers, 1927; *Ochmacanthus batrachostoma* (Miranda-Ribeiro, 1912); *Ochmacanthus orinoco* Myers, 1927; *Ochmacanthus reinhardtii* (Steindachner, 1882).

Diagnose: *Ochmacanthus* é facilmente diagnosticado por ser um gênero de Stegophilinae com pedúnculo caudal espatulado vs. cônico, com a altura na base da nadadeira caudal baixa vs. alta e numerosos raios procurrentes caudais vs. poucos.

O gênero é apomorficamente diferenciado dos demais Stegophilinae pela presença de cada uma das seguintes características: ausência de articulação entre o vômer e o paresfenóide - vs. presença (Fig. 5A); saída do nervo ótico através de um forâmen formado pela margem dorsal do órbitoesfenóide e o frontal - vs. por um forâmen exclusivo ou pelo forâmen trigeminofacial; pós-zigapófise da vértebra complexa curta não ultrapassando a margem posterior do centro vertebral complexo (em alguns espécimes de *O. alternus* e *O. reinhardtii* essa condição não foi observada) - vs. longa atingindo a parapófise da primeira vértebra livre; posicionamento da abertura lateral da cápsula da bexiga natatória em um canal reduzido (Fig. 5B) - vs. canal longo; presença de um processo angulado na extremidade distal do maxilar (Fig. 5C) - vs. ausência; presença de um processo posterior laminar no epibrânquial 1 (Fig. 5D) - vs. triangular ou ausente; presença de mais do que 30 raios procurrentes dorsais e ventrais (Fig. 5E) - vs. menos do que 26; distribuição dos raios procurrentes caudais dorsais e ventrais sobre, pelo menos, 14 vértebras caudais - vs. no máximo por 11 vértebras caudais; presença de uma protuberância referente ao centro ural 2 na base do elemento hipural 3 (Fig. 5F) vs. ausência de protuberância referente ao centro ural 2; inclinação posterior da porção dorsal dos radiais basais a partir do quarto raio da nadadeira dorsal e anal (Fig. 5G) - vs. orientação horizontal; radial peitoral complexo alongado - vs. compactado; presença de pregas caudais longas ultrapassando a metade do comprimento do pedúnculo caudal - vs. curtas; nadadeira caudal curta equivalendo a menos de 10% do comprimento padrão - vs. mais de 10% do comprimento padrão.

Além disso, pode ser diferenciado dos demais Stegophilinae, exceto de *Schultzichthys bondi* pela ausência de pré-zigapófise hemal nas vértebras caudais – vs. presença; exceto de *Apomatoceros*, pelo posicionamento da origem da nadadeira dorsal sobre a 24ª vértebra pré-ural ou anterior – vs. 25ª ou posterior; exceto de *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus* e *Megalocentor* pela presença de raios procurrente na nadadeira dorsal – vs. ausência; exceto de *Homodiaetus* e *Henonemus punctatus* pela distância interocular curta (igual ou menor a 30% do comprimento da cabeça) – vs. maior do que 30%; exceto de *Pareiodon*, pela ausência de dentes labiais – vs. presença; exceto de *Pseudostegophilus* pela distância curta da extremidade distal da nadadeira pélvica à base da nadadeira anal sendo menor ou igual a metade do comprimento da nadadeira pélvica - vs. maior; exceto *Homodiaetus* pelo posicionamento do ânus anterior sobre a metade anterior da coluna vertebral - vs. metade posterior; e exceto de *Stegophilus* e *Henonemus punctatus* pela presença de margem lateral do cleitro contínua – vs. com processo digitiforme ou curto.



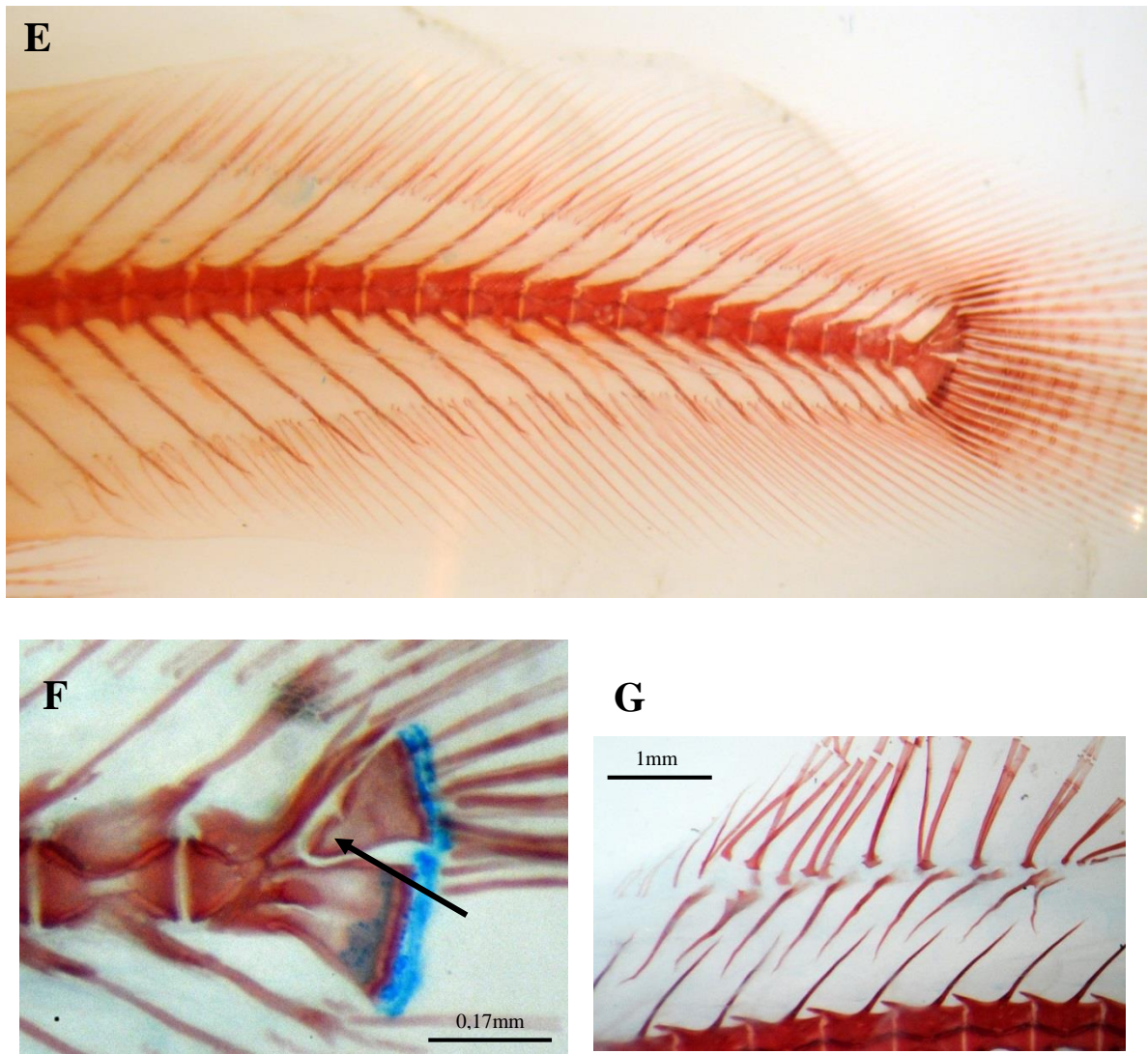


Fig. 5: (A) Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de MZUSP 24160 *Ochmacanthus orinoco*, SL=18,07mm, a seta indica a região de maior aproximação do paresfenóide e o vômer; (B) vista ventral da porção posterior do neurocrânio de MZUSP 30472 *O. alternus*, SL=39,58mm, a seta a saída da cápsula da bexiga natatória; (C) vista posterodorsal do maxilar de MZUSP 23307 *O. reinhardtii*, SL=48,07mm; (D) vista dorsal do epibrânquial 1 de MZUSP 23307 *O. reinhardtii*, SL=48,07mm; (E) vista lateral do pedúnculo caudal de MZUSP 23303 *O. reinhardtii*, SL=48,53mm; (F) vista lateral do esqueleto caudal de MZUSP 105881 *O. orinoco*, SL=33,67mm, a seta indica o centro ural 2; (G) vista lateral dos radiais proximais dorsais de MZUSP 30472 *O. alternus*, SL=39,58mm.

Distribuição geográfica: *Ochmacanthus* tem sua distribuição principalmente centrada no norte da América do Sul. Nenhum representante foi encontrado a oeste dos Andes, tendo o lote CAS 153687 de *O. alternus* a distribuição mais a oeste chegando ao oeste de Caquetá, Colômbia. Na bacia Amazônia as espécies ocorrem em simpatria, exceto *O. batrachostoma* que tem uma distribuição exclusiva na bacia do Paraguai e bacia do rio Prata. *Ochmacanthus alternus* e *O. orinoco* ocorrem em simpatria por toda bacia do rio Orinoco e no norte da bacia

do Tocantins - Araguaia. Nas Guianas foram encontradas populações simpátricas de *O. alternus*, *O. orinoco* e *O. reinhardtii* no alto Demerara/Berbice e a leste Berbara/Corentyne. A distribuição geográfica está dentro dos limites políticos da Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Suriname e Venezuela.



Fig. 6: Mapa de distribuição do gênero *Ochmacanthus*. Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.

Comentários: *Ochmacanthus* é provavelmente o gênero de composição e limites menos conflitivos dentro de Stegophilinae. Todos os grandes trabalhos envolvendo a subfamília sempre demonstraram a consistência do táxon (Eigenmann 1912, 1918; Myers, 1927; Miranda-Ribeiro, 1944; Baskin, 1973; doNascimento, 2001, 2012) inclusive a análise molecular feita por Fernandez & Schaefer, 2009. Muito disso se deve ao compartilhamento de uma estrutura caudal bastante diferenciada dos demais stegofilíneos (elevado número de raios procurrentes caudais, longo comprimento das pregas caudais e a forte atenuação da altura do pedúnculo caudal).

O presente trabalho propõe o monofiletismo do gênero (suporte de Bremer: 21; *Bootstrap*: 100) e inclui sete novas sinapomorfias livres de homoplasia e seis novas sinapomorfias com homoplasia. Dos caracteres propostos originalmente por Eigenmann (1912, 1918) somente a presença de numerosos raios procurrentes caudais se mantém como diagnóstico para o gênero. Daqueles propostos originalmente por Baskin (1973) a presença de longas pregas caudais mantém-se como sinapomorfia exclusiva. Dentre os originalmente propostos por doNascimento (2001) nenhum representa uma sinapomorfia exclusiva, mesmo a presença um par poros epifisiais posto como diagnose não é válida porque é compartilhada com *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Schultzichthys* e *Stegophilus insidiosus*. Daqueles originalmente propostos por doNascimento (2012) se mantêm a saída do nervo ótico pela fenestra formada pelo órbitoesfenóide e o frontal, a forma alongada do radial complexo da cintura peitoral e o baixo alcance da pós-zigapófise da vértebra complexa. Os demais caracteres que esses autores propuseram como diagnose ou sinapomorfia não estão mais categorizados dessa forma porque são na verdade compartilhados com outros gêneros de *Stegophilinae*.

O padrão de denteção de *Ochmacanthus* é um dos sistemas anatômicos mais interessantes das espécies do táxon. Cada espécie possui um padrão diferente, variando quanto ao número de fileiras completas, incompletas e na distribuição no dentário. Além disso, o gênero apresenta três tipos diferentes de dentes: dentes sinuosos (Fig. 7A) dispostos em pelo menos uma fileira completa posterior, presente em todas as espécies; dentes grandes em forma de garra (Fig. 25), dispostos em uma fileira anterior, presentes somente em *O. reinhardtii* e *O. orinoco*; dentes cônicos e convexos (Fig. 7B), dispostos em fileiras incompletas, presentes em todas as espécies. Dentro de *Trichomycteridae* há uma enorme variação quanto ao padrão de denteção da mandíbula inferior, mas somente *Ochmacanthus* apresenta variação interespecífica quanto a forma dos dentes.

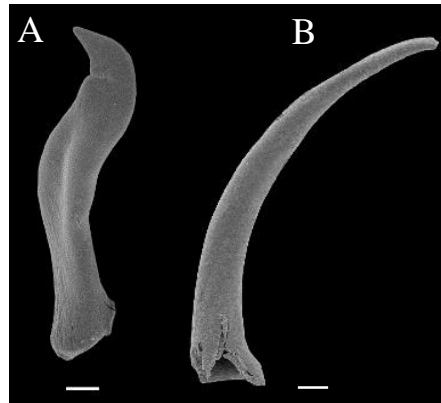


Fig. 7: Micrografia eletrônica de (A) dente sinuoso de MZUSP 30470 *O. alternus*, SL=38,42mm e (B) dente cônico convexo de MZUSP 23303 *O. reinhardtii*, SL=48,53mm. A barra de escala de (A) equivale a 20 μ m e (B) a 45 μ m. Preparação SEM.

***Ochmacanthus alternus* Myers, 1927**



Fig. 8: *Ochmacanthus alternus*. UCV 16328, SL=37,20mm.

Ochmacanthus alternus Myers, 1927:129 (localidade tipo: Venezuela, Caño de Quiribana, próximo de Caicara. Lectótipo: CAS 13522 (ex IU 17697)).- Myers, 1944:599, pl. 56, fig.15 [ilustração do espécime tipo].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Baskin *et al.*, 1980:185 [hábitos alimentares].- Winemiller *et al.*, 1989:511 [hábitos alimentares].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo].- Winemiller, 1996:109 [notas ecológicas].- Eschmeyer *et al.*, 1998:78 [catálogo].- doNascimento, 2001:63 [breve descrição morfológica].- Reis *et al.*, 2003:276 [*checklist*].- Ferraris *et al.*, 2007:409 [*checklist*].- doNascimento, 2012:486 [diagnose].- Leung, 2014:7 [notas ecológicas].

Lectótipo: CAS 13522 (ex IU 17697).



Fig. 9: *Ochmacanthus alternus*. CAS 13522 (ex IU 17697). À direita sua radiografia. Fonte: [://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/Types/index.asp](http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/Types/index.asp).

Material examinado: UCV 16328, Venezuela (11 alc., 2 df., 33,6-40,5mm SL); SMF 4984, Franz. Guiana, Litany ou tampoc, Criquet (1 alc., 34,3 mm SL); MZUSP 48109 Venezuela, Portuguesa, Cano Maraca 8°25'30"N 69°27'40"W (10 alc., 27,5-30,7 mm SL); UF 26139 Colombia, Meta, Yucao (7 alc., 28,2-35,1 mm SL); MZUSP 23308 Brasil, AM, Rio Jauaperi, 80km acima da boca (2 alc., 43,5-47 mm SL); MZUSP 23304 Brasil, AM, Rio Jauaperi, 30km acima da boca (1 alc., 57,3 mm SL); ANSP 175853, Guiana, 04°30'16"N 058°31'38"W (3 alc., 40,6-44,4 mm SL); UCV 77812 Venezuela, Bolívar, Rio Tabaro no Camp Dedemai (1 alc., 28,4mm SL); MZUSP 30474 Brasil, AM, Rio Negro, Anavilhanas, Igapó (3 alc., 47,5-48,2 mm SL); MZUSP 30464 RR, Rio Branco, Lago de Maguari (3 alc., 45,6-53 mm SL); MZUSP 106066 Venezuela, Bolivar, Ciudad Bolivar, drenagem Orinoco, Caño Largo, a oeste da cidade (10 alc., 31,8-42,4mm SL); MZUSP 23565, Brasil, RR, Rio Branco, 20km abaixo

de Boiaçu (1 alc., 53,3mm SL); MZUSP 23810 Brasil, AM, Costa do Marrecão, Rio Solimões, sobre pirarucu (1 alc., 34,4 mm SL); MZUSP 24149 Brasil, PA, lagoa de areia em frente a Jatobal, Rio Tocantins (1 alc., 19,7 mm SL); MZUSP 30463, Brasil, RR, Rio Branco, Marará (7 alc., 31,4-56,6 mm SL); exMZUSP 30455 Brasil, RO, Rio Machado, Lago Jamarizinho (perto da boca) (1 alc., 35,2 mm SL); ROM.ICH 61980 Guiana, Shimiri (Yawiri) Creek. Kurupukari rio abaixo (1 alc., 51,5 mm SL); MZUSP 87063 Venezuela, Bolivar, Rio Hato, Hato Las Mayitas, ao sul de Moitaco 07°58'25"N 64°11'17"W (3 alc., 34,6-42,1 mm SL); exMZUSP 30465 RR, Rio Branco, Marará (Paraná fechada) (1 alc., 46,1 mm SL); MZUSP 30477 Brasil, AM, Rio Urubu (3 alc., 3 df., 35-36,1 mm SL); MZUSP 106065 Venezuela, Bolivar, drenagem Orinoco, Rio Nichare (R. Caura), laguna ca. 1km a jusante da boca do Rio Tawadu (10 alc., 30,8-35,87 mm SL); exMZUSP 95351 Brasil, MT, Vila Bela da Santissima Trindade, drenagem Guaporé, 15°01'37"S 059°49'09"W (1 alc., 35,1 mm SL); MZUSP 6224 Brasil, AM, Rio Negro, Igarapé Jaraquí, margem esquerda, acima de Manaus (1 alc., 48,5 mm SL); MZUSP 30472 Brasil, AM, Rio Marauíá, Bacia do Rio Negro, praia perto da boca (1 df., 30,4-37,2mm SL); MZUSP 29551 Brasil, AM, Anavilhanas, Rio Negro (3 alc., 37,4-39,3 mm SL); MZUSP 30473 Brasil, AM, Anavilhanas, Rio Negro, lago do Prato (9 alc., 3 df., 29,7-37,4 mm SL); MZUSP 30471 Brasil, AM, Anavilhanas, Rio Negro, praia; FMNH 105575 Brasil, Amazonas, Rio Orinoco; CAS 153739, Colombia, rio Orinoco-Guaviare, Cordillera Macarena (1 alc., 28,3 mm SL); CAS 153764, Colombia, rio Orinoco-Guaviare, El Refugio (1 alc., 27,3 mm SL); CAS 153687 Colombia, Caqueta, drenagem Amazonas-Caqueta, acima do Rio Orteguaza, Puerto Lara, perto de Florencia (1 alc., 27,9 mm SL); FMNH84002, Colombia, Meta, Cano Venturosa (1 alc., 31,8 mm SL); FMNH 99611, Equador, Napo, tributário do rio Shushufindi (4 alc., 13,5-35,3 mm SL); FMNH 99751, Equador, Napo, distributário do rio Payamiro (5 alc., 20,5-37,1 mm SL); FMNH 77838, Venezuela, drenagem do rio Orinoco, rio Ventuari, Tencua (9 alc., 37,3-45,1 mm SL); USNM 260202 (+40 alc., 2 df., 26-32,6 mm SL); ANSP 149920 (10 alc., 1df., 30,7-35,6mm SL); MZUSP 45545, Brasil, TO, Ilha do Bananal, lago em Barreira do Gado (1 alc., 37,9 mm SL); ANSP 134373, Colômbia, eta, tributário do Cano La Raya (2 alc., 35,9-39,5 mm SL).

Diagnose: *Ochmacanthus alternus* se diferencia das demais espécies do gênero por cada uma das seguintes características: padrão de dentição do dentário formado por seis ou sete fileiras de dentes sendo as duas mais anteriores curtas, a terceira e quarta fileira podem ser completas ou não, coalescer ou não e as duas posteriores são completas; presença de um processo anterior na córnua lateral do mesetmóide vs. ausência (Fig. 10).

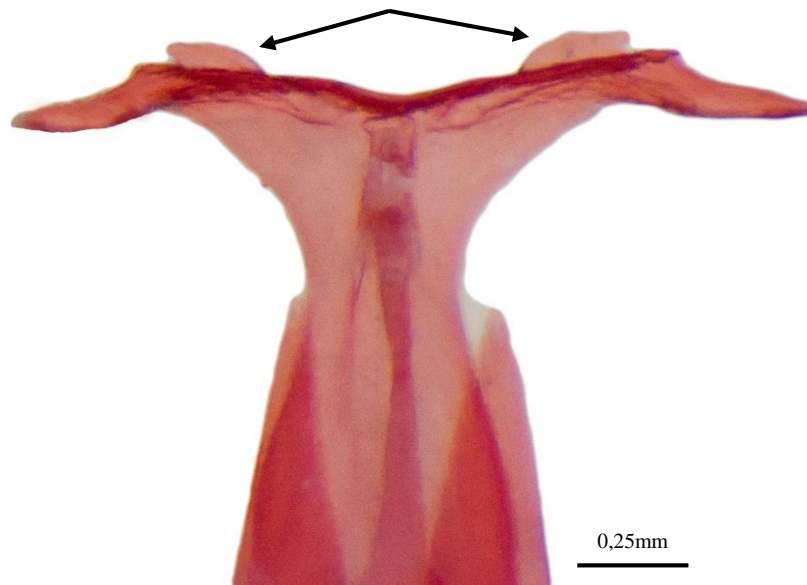


Fig. 10: Vista dorsal do mesetmóide de MZUSP 30472 *O. alternus*, SL=39,58mm. A seta indica o processo anterior da córnua lateral do mesetmóide.

Padrão corporal: As informações morfométricas estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Informações morfométricas de *Ochmacanthus alternus* baseadas em 32 espécimes medidos. A altura da extremidade posterior do pedúnculo caudal é uma proporção da altura medida na extremidade posterior da base da nadadeira anal. As estruturas da cabeça são proporções do comprimento da cabeça. O comprimento do barbilhão rictal é uma proporção do comprimento do barbilhão maxilar.

	Média Aritmética (mm)	Desvio Padrão (\pm , mm)
Comprimento total	40,56	7,22
Comprimento padrão	36,48	6,47
Comprimento pré-dorsal	0,66	0,02
Comprimento pré-anal	0,68	0,02
Comprimento pré-pélvico	0,58	0,02
Comprimento do pedúnculo caudal	0,24	0,01

Altura da base do pedúnculo caudal	0,10	0,02
Altura de extremidade distal do pedúnculo caudal	0,59	0,05
Altura do corpo	0,11	0,02
Comprimento da base da nadadeira dorsal	0,09	0,01
Comprimento da base da nadadeira anal	0,09	0,01
Comprimento da nadadeira dorsal	0,15	0,01
Comprimento da nadadeira anal	0,14	0,01
Comprimento da nadadeira pélvica	0,08	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	0,12	0,01
Comprimento da nadadeira caudal	0,11	0,01
Comprimento da cabeça	0,17	0,01
Largura da cabeça	1,00	0,04
Altura da cabeça	0,45	0,03
Comprimento do barbilhão maxilar	0,30	0,06
Comprimento do barbilhão rictal	0,28	0,06
Largura da boca	0,71	0,05
Comprimento do focinho	0,27	0,02
Comprimento do olho	0,27	0,02
Distância interocular	0,25	0,03
Distância entre as narinas posteriores	0,12	0,02

O corpo é relativamente fino e alongado. A região anterior é achatada dorsoventralmente. O corpo torna-se comprimido na metade posterior. A altura da região posterior diminui progressivamente. As pregas caudais formam um perfil reto ou levemente convexo com a amplitude máxima localizada na região mediana ou terço posterior do

pedúnculo caudal. Possui poucos neuromastos dispersos pela porção mediana da superfície lateral.

O focinho apresenta a margem anterior semicircular e com uma depressão mediana ventral. Em vista dorsal, a cabeça possui a porção anterior convexa e a posterorbital retilínea. Os olhos são circulares, recobertos por uma camada de pele contínua com a superfície corporal e situam-se na superfície dorsal da cabeça. O diâmetro ocular é maior do que a distância interocular. A abertura das narinas anteriores é circular, com uma porção de pele proeminente na região posterior – resquício do barbilhão nasal presente no juvenil. Apresenta uma mancha escura na porção mediana. As narinas posteriores possuem forma semelhante a uma elipse com uma entrança mediana, circundada por um aro de pele com cromatóforos dispersos. As narinas posteriores possuem maior diâmetro do que as anteriores.

O primeiro e segundo par de poros sensoriais encefálicos se posicionam entre as narinas anteriores e posteriores, geralmente sobre uma pequena protuberância dérmica. O terceiro par se localiza no canal infraorbital levemente posterior aos olhos alinhados longitudinalmente a porção medial das narinas posteriores. O quarto par é menos incluso do que o terceiro aproximadamente posicionado no meio da distância entre o interopérculo e os olhos. O quinto par é menos incluso do que o quarto e se encontra imediatamente anterior aos odontódeos operculares. O sexto par é mais incluso do que o anterior e posicionado próximo à margem posterodorsal dos odontódeos operculares. O sétimo par é imediatamente dorsal a glândula peitoral alinhado a origem do primeiro raio ramificado da nadadeira peitoral. O oitavo par de poros está dorsal ao sétimo, mas alinhado com a vertical que passa pelo terço anterior da nadadeira peitoral.

A abertura opercular se estende da margem ventral dos odontódeos operculares até a porção mediana dos interoperculares. A membrana branquial anterior tem a origem ventral alinhada à porção mediana dos odontódeos interoperculares e a membrana posterior alinhada a margem dorsal. As membranas branquiais são projetadas externamente e sua altura é similar à altura da protuberância onde estão inseridos os odontódeos operculares. Apresenta poucos cromatóforos. A prega interopercular é pequena, menor do que o comprimento da zona inserção dos odontódeos interoperculares. A região opercular apresenta forma circular, com 9-12 odontódeos dispersos. A região interopercular possui 7-12 odontódeos interoperculares dispostos em duas fileiras.

A boca é visível somente em vista ventral, com a largura equivalente a 71% do comprimento da cabeça. O lábio inferior é convexo, proeminente, com numerosas reticulações e com pregas posterolaterais que correspondem ao comprimento do barbilhão rictal. O lábio superior é convexo, com pequenas reticulações na margem posterior e não possui dentes. O pré-maxilar apresenta dentes cônicos, longos, estreitos e sinuosos. São extremamente numerosos, dispostos em três fileiras de dentes em forma de arco, sendo as duas posteriores completas e a anterior mais curta coalescendo com a segunda próximo a porção mediana. Na porção medial há um aglomerado de dentes dispersos. A inserção dos dentes no pré-maxilar é ossificada. O dentário (Fig. 11) possui seis ou sete fileiras de dentes sendo as duas mais anteriores curtas, a terceira e quarta fileira podem ser completas ou não, coalescer ou não e as duas posteriores são completas. Os dentes são dirigidos lateralmente, em forma de garra e podem ser sinuosos (Fig. 11).

Os barbilhões têm a base larga e se atenuam posteriormente. O barbilhão maxilar não ultrapassa os odontódeos interoperculares. O barbilhão rictal atinge cerca de $\frac{1}{4}$ do comprimento do barbilhão maxilar. Ambos possuem a mesma origem.



Fig. 11: Micrografia eletrônica da vista anterior da mandíbula de MZUSP 30473 *O. alternus*, SL=37,35mm. Preparação SEM.

A nadadeira dorsal com iii6 raios principais e tres procurrentes. O primeiro raio é flexível, não espinhoso, inclinado posteriormente formando um contínuo com a superfície dorsal. A margem distal é convexa. A origem é anterior à origem da nadadeira anal. A nadadeira anal possui em geral três raios não ramificados e quatro ramificados, mas pode

variar em iii4, ii5 e ii6. O primeiro raio é flexível, não espinhoso e inclinado posteriormente. A margem distal é convexa. A distância pré-anal é 5% maior do que a pré-dorsal e o comprimento total da nadadeira é igual ao dorsal. A nadadeira pélvica apresenta sempre i4 raios principais. A sua origem é anterior à origem da nadadeira dorsal. Apresenta a margem distal convexa e atinge a origem da nadadeira anal. A nadadeira peitoral apresenta sempre i5 raios principais. O comprimento é semelhante ao comprimento da nadadeira dorsal. A margem distal é convexa com um ângulo agudo próximo a superfície lateral. A inserção junto ao corpo é alinhada a vertical que passa pela margem posteroventral do opérculo. A glândula axilar possui um grande poro proeminente alinhado a porção anterior da nadadeira peitoral, com uma pigmentação escura associada. A glândula axilar apresenta forma de saco afinando posteriormente. A nadadeira caudal apresenta 10-14 raios principais ramificados (do Nascimento, 2001), mais comumente dez. A margem distal é convexa.

Coloração em álcool: A superfície lateral do corpo possui manchas dispostas aleatoriamente separadas por grandes espaços sem pigmentos, mas alguns espécimes possuem manchas maiores e menos espaçadas. Não há pigmentação na porção ventral da parede do corpo. A superfície dorsal é levemente mais escura mantendo o padrão mosqueado. Superfície ventral sem pigmentos. Pedúnculo caudal mosqueado. A base da nadadeira caudal possui uma mancha escura mediana alongada verticalmente. De forma geral, a nadadeira caudal apresenta uma faixa horizontal na metade da altura e na porção médioposterior uma ou duas bandas verticais ou uma coloração escura dispersa. As pregas posteriores apresentam manchas claras ou não apresentam manchas. As nadadeiras dorsal, anal e pélvicas podem apresentar alguns cromatóforos na região distal e não apresentam manchas na base. A cabeça apresenta cromatóforos dispersos. O lábio superior apresenta cromatóforos dispersos por toda extensão mais concentrados na região mediana e extremidades laterais. O lábio inferior pode possuir uma linha próxima a abertura oral. A região compreendida entre o lábio inferior até a cintura peitoral não apresenta cromatóforos. A superfície lateral da cabeça possui uma mancha mediana abaixo dos olhos e outra na região interopercular/opercular.

Distribuição geográfica: *O. alternus* se distribui por toda bacia do rio Orinoco e bacia Amazônica, principalmente na região central e norte, nos rios Amazonas, Branco e Negro. Um único lote é proveniente do extremo sul, no rio Guaporé (Mato Grosso, BR) e outro aos pés da Cordilheira dos Andes localizado em Caquetá, Colômbia. Um lote é registrado na bacia do Tocantins – Araguaia.

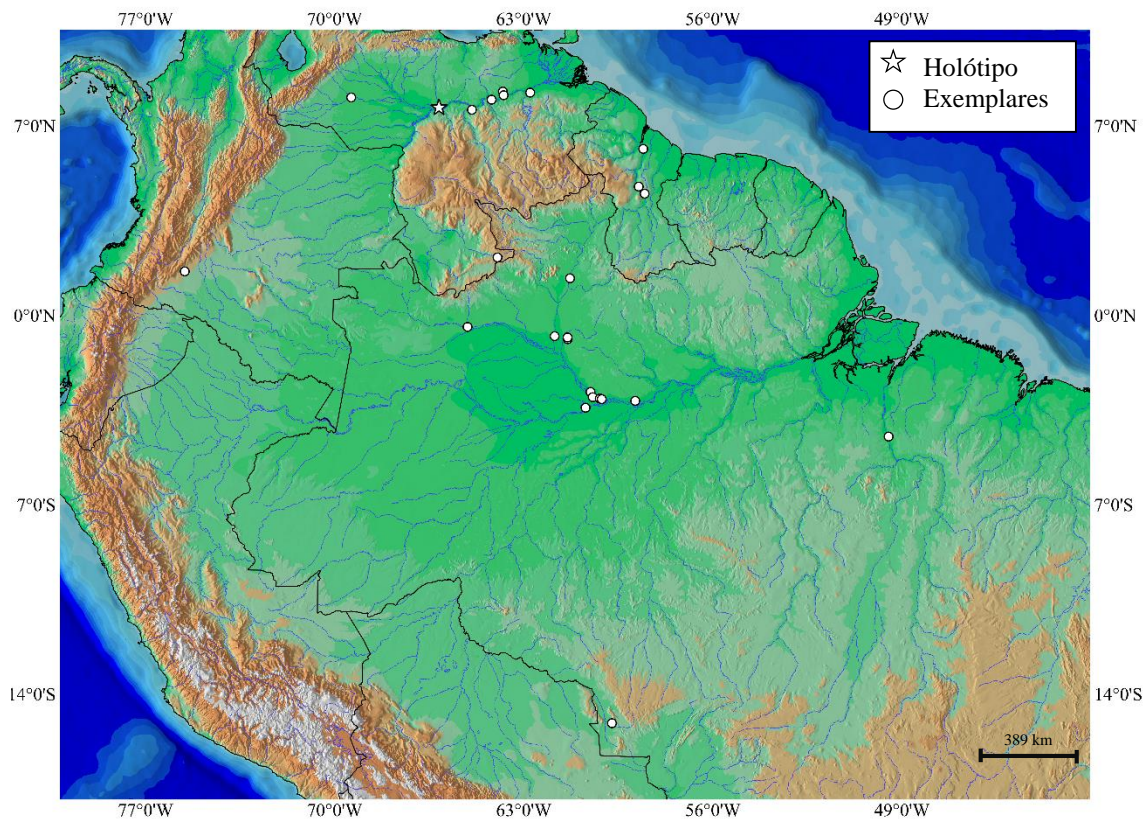


Fig. 12: Mapa de distribuição de *O. alternus*. Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.

Comentários: No rio Branco e em um pequeno afluente do rio Negro (Fig 13) foram encontradas algumas populações (MZUSP 23303, 23304, 23307, 23308, 30455, 30463, 30464 e 30465) com características mescladas entre *O. alternus* e *O. reinhardtii*. A análise osteológica dos indivíduos revelou a presença de características típicas de *O. alternus* - presença de processo anterior na córnua lateral do mesetmóide; margem do paresfenóide que articula com o complexo ósseo pró-ótico + esfenótico + pteroesfenótico com reticulações. Entretanto, também foram encontradas duas características exclusivas de *O. reinhardtii* - presença de um processo na margem posterior do epibranquial 1 (apesar dela não estar presente em todos indivíduos de *O. reinhardtii*); dentário com uma fileira anterior de dentes grandes em forma de garra dirigidos medialmente, seguido por duas ou três fileiras incompletas de dentes e uma posterior completa. Ainda possuem outros dois caracteres compartilhados com *O. batrachostoma* e em alguns espécimes de *O. reinhardtii* - ausência de faixas horizontais na nadadeira caudal; ausência da margem posterior do lábio inferior livre. A presença de um longo processo isquiático no basipterígio pélvico foi a única característica exclusiva encontrada.

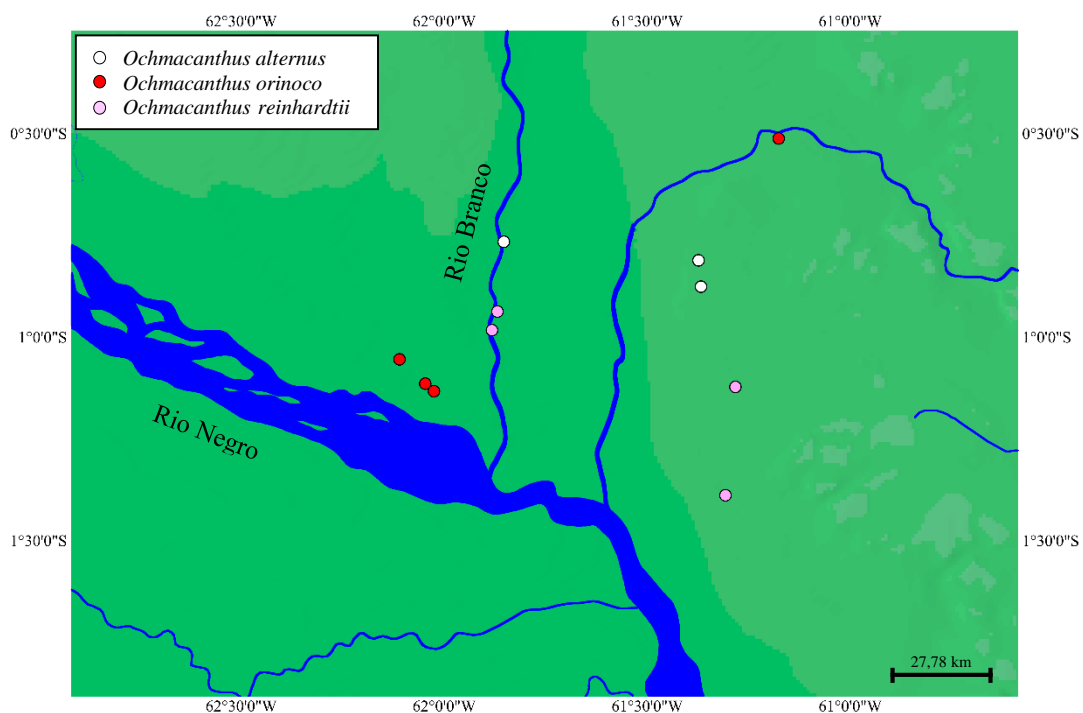


Fig. 13: Mapa de distribuição de *O. alternus* próximo ao rio Branco.

O fato de que somente indivíduos exclusivos dessa região tenham algumas características compartilhadas sugere a ocorrência de fluxo gênico entre as espécies de *O. alternus* e *O. reinhardtii*. A presença de uma característica exclusiva indica um possível processo de especiação em curso, porém, por se tratar de um caráter contínuo e que somente pode ser observado em três espécimes é mais razoável que seja considerado um grupo híbrido e não uma nova espécie.

A miscigenação de características morfológicas indica que se tratam de indivíduos híbridos (Barton, 1985). Em peixes com parentesco evolutivo próximo, a hibridização natural é muito mais comum do que nos demais vertebrados (Hubbs, 1955; Schwartz 1972, 1951; Burke & Arnold, 2001), principalmente porque realizam fertilização externa, apresentam fracos mecanismos comportamentais de isolamento reprodutivo, competem por poucos sítios de desova, entre outros fatores (Hubbs, 1955 & Campton, 1987 *in* Scribner & Barton, 2001). Além disso, a região do afluente do rio Amazonas onde foram encontrados os possíveis híbridos apresenta uma pequena largura, apesar da grande extensão, um fator que favorece a ocorrência de hibridização (Barton, 1985). Contudo, para que essa hipótese seja corroborada, é necessário um estudo mais aprofundado envolvendo a filogeografia do grupo, a fim de identificar as linhagens gênicas e correlacioná-las com a distribuição geográfica (Hewitt, 2001).

***Ochmacanthus batrachostoma* (Miranda Ribeiro, 1912)**



Fig. 15: *Ochmacanthus batrachostoma*. MZUSP 95012, SL=27,59mm.

Gyrinurus batrachostoma Miranda-Ribeiro, 1912:28, pl. (localidade tipo: Brasil, Mato Grosso, Corumbá, Rio Paraguai em São Luiz de Cáceres. Holótipo: MNRJ 786).

Ochmacanthus batrachostoma.- Eigenmann, 1918:511 [realocação genérica].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo] .- Casciotta & Almirón, 1996:25 [ocorrência no rio Paraná, bacia do rio Prata, Argentina].- Winemiller, 1996:109 [notas ecológicas].- Eschmeyer *et al.*, 1998:204 [catálogo].- Reis *et al.*, 2003:276 [*checklist*].- Ferraris *et al.*, 2007:409 [*checklist*].- doNascimento, 2012:487 [comentários gerais].

Holótipo: MNRJ 786 (Fig. 16).

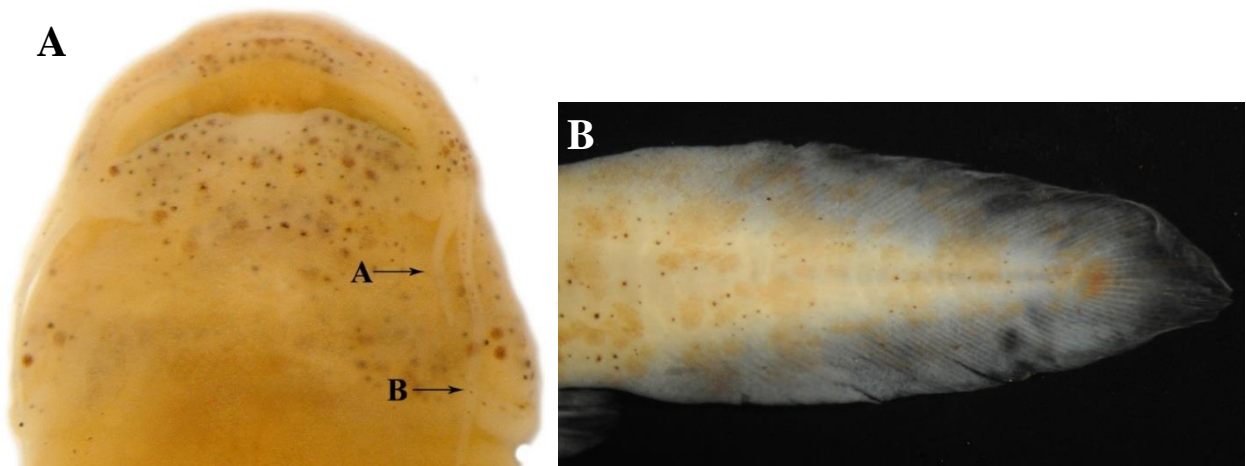


Fig. 16: Holótipo de *Ochmacanthus batrachostoma*. MNRJ 786, SL=29,15mm.

Material examinado: MNRJ 786, holótipo, Brasil, MT, Cáceres, rio Paraguai, 16°13'S 57°45'W (1 alc., 29,2 mm SL); MNRJ 15399, Brasil MT, Cáceres, Baía do Campo, distrito de Porto Esperidião (1 alc., 28,7 mm SL); MZUSP 95012 Brasil, MT, Barão do Melgaço, drenagem do rio Paraguai, rio Mutum 16°19'30"S 55°49'59"W (5 alc., 1df., 26,4-27 mm SL); MZUSP 59678 Brasil, MS, drenagem do rio Paraguai, Corumbá, Rio Abobral 2 (1 alc., 27

mm SL); MZUSP 59340 Brasil, MS, Corumbá, rio Abobral 3, braço morto (7 alc., 17,6-25,4mm SL); MZUSP 36351 Brasil, MT, Corumba, CODRASA, Landário (3 alc., 27-29,7mm SL); MZUSP 42150, MT, Barao de Melgaço, Barra de Sá Mariana, rio Mutum (1 alc., 26,1 mm SL); MZUSP 38183 Brasil, MT, Poconé, rio Pixaim (2 alc., 24,7-25,4mm SL); UMMZ 206670, Paraguai, San Pedro 23°54'30"S 56°33'W (1 alc., 31 mm SL); SMF 9012, Argentina, Corrientes, Paso de la Patria (1 alc., 30,3 mm SL); NUP 2879 Brasil, Chacororé (6 alc., 27-29,4 mm SL); ANSP 174744 (1 alc., 1 df.,23-23,6mm SL)

Diagnose: *Ochmacanthus batrachostoma* é facilmente diferenciado das demais espécies do gênero pelo comprimento do barbilhão rictal, maior que a metade do comprimento do barbilhão maxilar vs. menor; pelo comprimento do barbilhão maxilar atingindo a base da nadadeira peitoral (Fig. 17A) vs. atingindo os odontódeos interoperculares; pela presença de nadadeira caudal com forma semelhante a de um girino vs. retangular; pelo padrão de dentição do dentário formado por duas ou três fileiras de dentes incompletas anteriores e três completas posteriores; pela presença de um processo na margem anterior do epibrânquial 2 (Fig. 17D) vs. ausência; pelo faringobranquial 3 totalmente cartilaginoso (Fig. 17B) vs. ossificado; pela altura da região posterior do pedúnculo caudal baixa, cerca de $\frac{1}{4}$ da altura da região anterior (medida na extremidade posterior da base da nadadeira anal) (Fig. 17C) vs. alta.



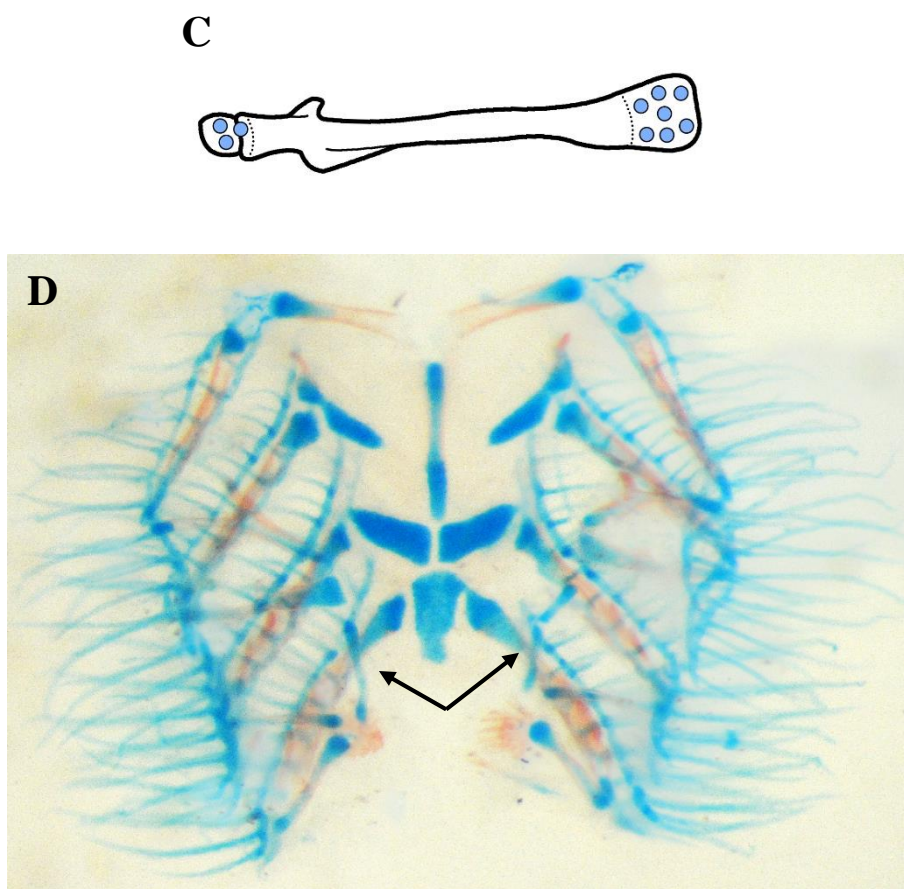


Fig. 17: Vista ventral da cabeça de MZUSP 36351 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=25,68mm, a seta indica (A) o barbilhão rictal e (B) o barbilhão maxilar; (B) vista lateral do pedúnculo caudal de MZUSP 95012 *O. batrachostoma*, SL=27,59mm; (C) vista dorsal do epibranquial 2 de MZUSP 174744 *O. batrachostoma*, SL=23,20mm; (D) vista dorsal do arco branquial de MZUSP 95012 *O. batrachostoma*, SL=24,68mm, a seta indica o faringobranquial 3.

Em 1912, Eigenmann publicou a descrição do gênero *Ochmacanthus*, incluindo duas espécies *O. flabelliferus* e *O. reinhardtii*. Meses depois, Miranda-Ribeiro, A. publica um artigo estabelecendo o gênero *Gyrinurus* com a espécie *G. batrachostoma*. Logo os gêneros foram sinonimizados e desde então *Ochmacanthus batrachostoma* foi pouco citado em trabalhos científicos. Baskin (1973) publica a filogenia de Trichomycteridae posicionando a espécie como agrupamento basal de *Ochmacanthus*. Casciotta & Almirón (1996) registram pela primeira vez um exemplar no rio Paraná na Argentina e sugerem uma pequena descrição desse espécime com somente características gerais da morfologia externa. As demais reconstruções filogenéticas e estudos taxonômicos que utilizaram o gênero não incluíram a espécie ou não a consideraram por falta de material (Fernandez & Schauer, 2009;

do Nascimento 2001, 2012). Portanto, desde sua a descrição original (1912), a espécie *Ochmacanthus batrachostoma* não teve a taxonomia revisada e atualizada sendo que sua osteologia permanece desconhecida. Abaixo segue a redescrição da espécie - incluindo a análise do holótipo – com as informações mais atualizadas e uma descrição osteológica.

Descrição da morfologia externa: A informação morfométrica está apresentada na tabela abaixo.

Tabela 2: Informação morfométrica de *Ochmacanthus batrachostoma* baseadas em 20 espécimes medidos. A coluna “holótipo” refere-se às proporções descritas do espécime tipo, enquanto as demais se referem a todo material analisado. (-) a estrutura estava danificada não permitindo a mensuração. A altura da extremidade posterior do pedúnculo caudal é uma proporção da altura medida na extremidade posterior da base da nadadeira anal. As estruturas da cabeça são proporções do comprimento da cabeça. O comprimento do barbilhão rictal é uma proporção do comprimento do barbilhão maxilar.

	Holótipo MNRJ 786	Média (mm)	Desvio Padrão (\pm mm)
Comprimento total	30,01	29,99	2,05
Comprimento padrão	29,15	28,16	2,25
Comprimento pré-dorsal	1,07	0,62	0,02
Comprimento pré-anal	0,96	0,65	0,04
Comprimento pré-pélvico	0,41	0,57	0,03
Comprimento do pedúnculo caudal	0,13	0,28	0,02
Altura da base do pedunculo caudal	0,43	0,10	0,01
Altura da extremidade distal do pedunculo caudal	0,37	0,19	0,05
Altura do corpo	0,11	0,11	0,01
Comprimento da base da nadadeira dorsal	0,12	0,09	0,01
Comprimento da base da nadadeira anal	0,00	0,08	0,01

Comprimento da nadadeira dorsal	0,19	0,12	0,04
Comprimento da nadadeira anal	0,13	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira pélvica	0,18	0,09	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	0,00	0,13	0,02
Comprimento da nadadeira caudal	0,25	0,07	0,02
Comprimento da cabeça	1,73	0,17	0,01
Largura da cabeça	0,39	1,00	0,04
Altura da cabeça	0,50	0,46	0,04
Barbilhão maxilar	0,41	0,54	0,07
Barbilhão rictal	1,56	0,61	0,11
Largura da boca	0,27	0,69	0,04
Comprimento do focinho	0,19	0,29	0,02
Comprimento do olho	0,23	0,26	0,02
Distância interorbital	0,13	0,24	0,03
Distância entre as narinas posteriores	0,59	0,12	0,02

Corpo é relativamente fino e alongado. A região anterior é achatada dorsoventralmente. O corpo torna-se comprimido na metade posterior. A altura da região posterior diminui progressivamente. As pregas caudais formam um perfil convexo semelhante a cauda de um girino ou uma folha, com a amplitude máxima – pode se igualar a maior altura corporal – localizada na região mediana ou terço anterior do pedúnculo caudal. Possui poucos neuromastos dispersos pela porção mediana da superfície lateral.

O focinho é curto com a margem anterior semicircular. Em vista dorsal, a cabeça possui a porção anterior convexa e a posterorbital retilínea. A coloração é uniforme até a base da nadadeira dorsal, exceto por uma coloração clara imediatamente anterior a base da nadadeira peitoral e uma porção escura correspondente ao neurocrânio. Em vista ventral o

focinho apresenta uma depressão na localizada na região mediana. O lábio superior apresenta cromatóforos dispersos por toda extensão levemente concentrados na região mediana. O lábio inferior possui o mesmo padrão, mas não há pigmentação na porção mediana junto à margem labial. A região compreendida entre o lábio inferior até a cintura peitoral apresenta cromatóforos dispersos. A superfície lateral da cabeça possui uma mancha mediana abaixo dos olhos e outra na região interopercular/opercular.

Os olhos são circulares, recobertos por uma camada de pele contínua com a superfície corporal e situam-se na superfície dorsal da cabeça. A abertura das narinas anteriores é circular, com uma porção de pele proeminente na região posterior – resquício do barbilhão nasal presente no juvenil. Apresenta uma mancha escura na porção mediana. As narinas posteriores possuem forma semelhante a uma elipse com uma entrança mediana, circundada por um aro de pele com cromatóforos dispersos. As narinas posteriores possuem maior diâmetro do que as anteriores.

O primeiro e segundo par de poros sensoriais encefálicos se posicionam entre as narinas anteriores e posteriores, geralmente sobre uma pequena protuberância dérmica. O terceiro par se localiza levemente posterior aos olhos alinhados longitudinalmente a porção medial das narinas posteriores. O quarto par é menos incluso do que o terceiro aproximadamente posicionado no meio da distância entre o interopérculo e os olhos. O quinto par é menos incluso do que o quarto e se encontra imediatamente anterior aos odontódeos operculares. O sexto par é mais incluso do que o anterior e posicionado próximo à margem posterodorsal dos odontódeos operculares. O sétimo par é imediatamente dorsal a glândula peitoral alinhado a origem do primeiro raio ramificado da nadadeira peitoral. O oitavo par de poros está dorsal ao sétimo, mas alinhado com a vertical que passa pelo terço anterior da nadadeira peitoral.

A abertura opercular se estende da margem ventral dos odontódeos operculares até a porção mediana dos interoperculares. A membrana branquial anterior tem a origem ventral alinhada à porção mediana dos odontódeos interoperculares e a membrana posterior alinhada a margem dorsal. As membranas branquiais são projetadas externamente e sua altura é similar à altura da protuberância onde estão inseridos os odontódeos operculares. Apresentam poucos cromatóforos dispersos. A prega interopercular é longa sendo igual ao comprimento da zona inserção dos odontódeos interoperculares. A região opercular apresenta forma circular, com 8-

12 odontódeos dispersos. A região interopercular possui 8-12 odontódeos interoperculares dispostos em duas fileiras.

A boca é visível somente em vista ventral, com a largura equivalente a 70% do comprimento da cabeça. O lábio inferior é convexo, proeminente, com numerosas reticulações e com pregas posterolaterais que correspondem a 1/5 do comprimento do barbilhão rictal. O lábio superior é convexo, com pequenas reticulações na margem posterior e não possui dentes. O pré-maxilar apresenta dentes cônicos, longos, estreitos e sinuosos. São extremamente numerosos, dispostos em três fileiras completas e regulares em forma de arco. Na porção medial há um aglomerado de dentes dispersos. A inserção dos dentes no pré-maxilar é ossificada. O dentário possui quatro ou cinco fileiras de dentes sendo que as duas primeiras aumentam progressivamente de tamanho, a terceira é longa, mas não completa, ultrapassando a metade do comprimento da fileira posterior e as duas posteriores são completas. Os dentes são dirigidos lateralmente, em forma de garra e podem ser sinuosos.

Os barbilhões são largos na base atenuando-se posteriormente. O barbilhão maxilar é extremamente longo ultrapassando os odontódeos interoperculares. O barbilhão rictal também é longo, em geral, chegando a 2/3 do comprimento do barbilhão maxilar. Ambos possuem a mesma origem.

A nadadeira dorsal possui iii7 raios principais. O primeiro raio é flexível, não espinhoso, inclinado posteriormente formando um contínuo com a superfície dorsal. A margem distal é convexa. A origem é anterior à origem da nadadeira anal. A nadadeira anal possui iii7 raios principais. O primeiro raio é flexível, não espinhoso e inclinado posteriormente. A margem distal é convexa. A nadadeira pélvica apresenta i4 raios principais. A sua origem é anterior à origem da nadadeira dorsal. Apresenta a margem distal convexa e atinge a origem da nadadeira anal. A nadadeira peitoral apresenta i5 raios principais. O comprimento é semelhante ao comprimento da nadadeira dorsal. A margem distal é convexa com um ângulo agudo próximo a superfície lateral. A inserção junto ao corpo é alinhada a vertical que passa pela margem posteroventral do opérculo. A glândula axilar possui um grande poro proeminente alinhado a porção anterior da nadadeira peitoral, com uma pigmentação escura associada. A glândula axilar apresenta forma de saco afinando posteriormente. A nadadeira caudal apresenta 9-10 raios principais ramificados. A margem distal é convexa.

Coloração em álcool: Superfície lateral com agrupamentos de grandes cromatóforos pardos intercaladas com espaço sem pigmentos. Essas manchas podem estar distribuídas três eixos horizontais e paralelos (superior, mediano e inferior) que podem coalescer principalmente na metade anterior. A superfície dorsal é mais escura com uma quantidade maior de cromatóforos dispersos e apresenta um padrão mosqueado (manchas aleatórias). Superfície ventral clara podendo se observar a faixa bifurcada citada anteriormente e com a base da nadadeira pélvica pigmentada. Pedúnculo caudal mosqueado com manchas em geral presentes em um eixo horizontal superior e outro inferior intercaladas com espaços claros com cromatóforos dispersos. A base da nadadeira caudal possui uma mancha escura mediana, com forma aproximadamente triangular sendo que a base é maior e se posiciona na vertical. De forma geral, a nadadeira caudal possui pigmentação castanha dispersa por toda extensão, mas concentrada na metade posterior, e uma mancha horizontal mais escura alinhada com a mancha da base. A prega dorsal possui muitos cromatóforos dispersos e também alguns agrupamentos. A prega ventral possui poucos cromatóforos que se concentram próximos na porção proximal. A nadadeira dorsal apresenta uma faixa diagonal mediana dividindo a nadadeira em uma porção proximal com pouca pigmentação clara e outra distal com mais pigmentos. A nadadeira anal apresenta cromatóforos agrupados próximos à base. As nadadeiras pélvicas possuem pigmentação somente na porção proximal. As nadadeiras peitorais apresentam uma grande mancha escura na base e alguns cromatóforos dispersos principalmente sobre o primeiro elemento.

Distribuição geográfica: *O. batrachostoma* possui a distribuição mais ao sul de todo o gênero, sendo encontrado somente na bacia do Paraguai. Casciotta & Almirón (1996) registram a presença de um espécime (MNRJ 9148) na bacia do rio Prata, no rio Paraná, Bella Vista, Corrientes, Argentina muito próximo ao registro mais ao sul do mapa abaixo.

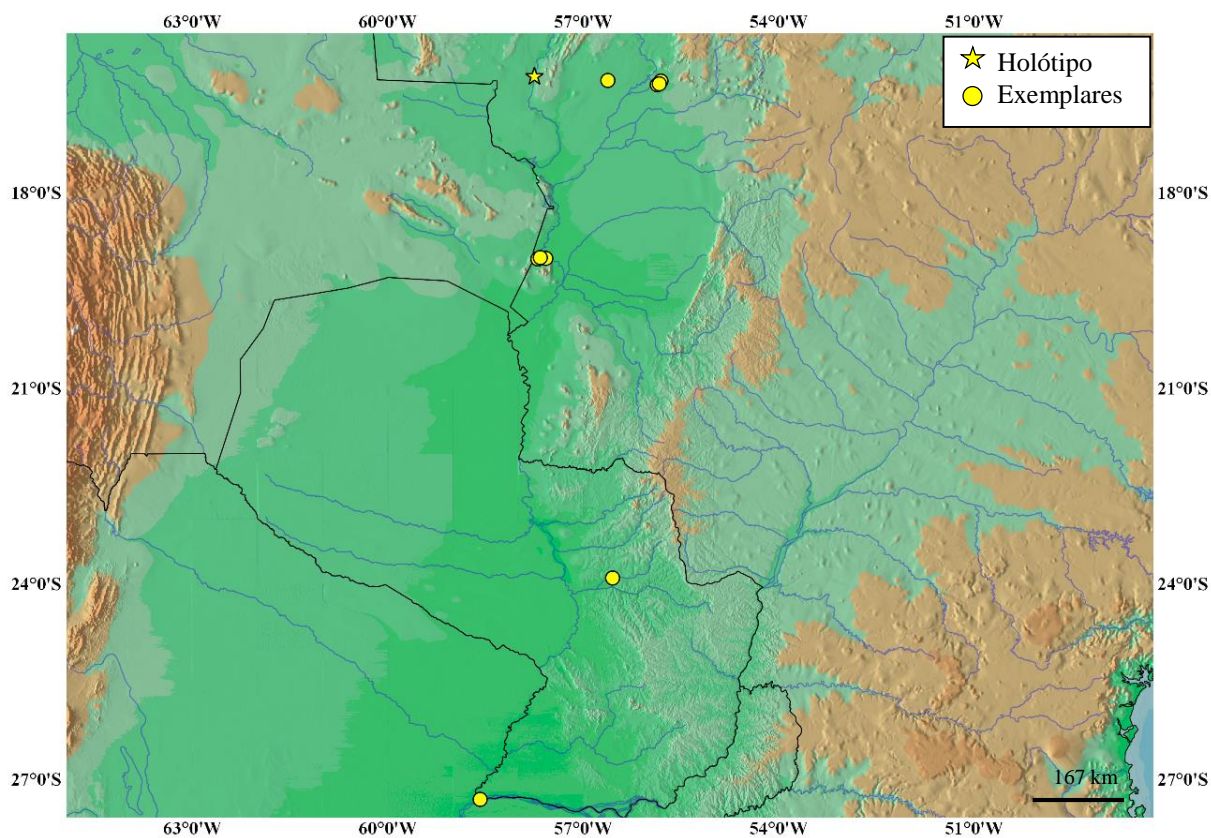


Fig. 18: Mapa de distribuição de *O. batrachostoma*.

Descrição osteológica: as informações merísticas estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 3. Informações merísticas de *Ochmacanthus batrachostoma* baseadas em 20 espécimes analisados.

Estrutura óssea	Quantidade
Costelas	3
Vértebras	47 – 49
Raios da nadadeira dorsal	ii6
Raios da nadadeira anal	ii5
Raios da nadadeira pélvica	i4

Raios da nadadeira peitoral

i5

Raios da nadadeira caudal

9 – 10

Raios procurrentes

~ 60 dorsais e ventrais

O mesetmóide é inclinado ventralmente com forma de “T”. Não possui processo laminar anterior e a cartilagem ventral se inicia na extremidade anterior. Os frontais são alongados e tornam-se progressivamente mais espessos. Esses ossos não se contatam e a distância entre eles é curta e constante, exceto na extremidade anterior onde levemente mais larga. A extremidade anterior é cônica e fina. Possui uma abertura no primeiro quarto do comprimento de onde se inicia um segmento do canal laterosensorial que se bifurca próximo a extremidade posterior do osso. Outra grande abertura se localiza logo antes da ramificação e três menores estão dispersas pela porção posterior. As margens posterior e médioposterior são quase lisas. Há uma pequena projeção laterodorsal posicionada na porção posterior onde se adere o tecido conectivo ligado ao hiomandibular.

A porção dorsal no complexo ósseo esfenótico + pteroesfenóide + proótico, referente ao esfenótico, apresenta uma projeção dorsal mediana e outra posterior dirigida medialmente. Na porção anterior há uma superfície lateral meridional em forma de calha onde acontece a articulação com o hiomandibular e o opérculo. Em cada extremidade do canal observa-se uma abertura e alguns pequenos poros também estão presentes exclusivamente na superfície dorsal da estrutura. O parieto-supraoccipital é largo ocupando toda região central dorsal do neurocrânio e não possui fontanela. A porção anterior é triangular, sem reticulações e não atinge os frontais. Possui uma depressão longa que penetra entre as projeções mediais do esfenótico. O pterótico possui o processo posterolateral reduzido. As margens são lisas formando uma estrutura quase retangular com a margem lateral convexa. A superfície ventral possui uma cartilagem curta com o osso complexo formado pelo esfenótico, proótico e pteroesfenótico.

O epioccipital é pequeno, com a margem posterolateral convexa e as demais retilíneas e lisas. O póstemporo-supracleitro é bem desenvolvido, largo com um canal interno de fundo cego. Possui um processo retangular ventral na articulação com o cleitro. Há um prolongamento em forma de calha ao longo de toda articulação com o pterótico com a porção posterior larga e uma projeção posterolateral que se alinha com a margem posterior do

parieto-supraoccipital. Apresenta uma placa lateral bem desenvolvida com a porção posterior mais larga do que a anterior, semelhante a uma taça invertida.

O vômer apresenta uma projeção anterior afilada que se origina próximo as projeções laterais do mesetmóide com uma pequena placa circular anterior. Na metade de seu comprimento torna-se abruptamente largo e bifurcado na porção posterior. O etmoide lateral possui forma semelhante a um pulmão. A porção anterolateral é triangular, posicionada no eixo vertical, em forma de calha está projetada além dos limites do basicrânio. Logo abaixo se localiza uma curta face articular com o autopalatino onde se adere um espesso tecido conectivo.

Os órbitoesfenóides apresentam as margens mediais fundidas formando uma estrutura única. Sua forma é semelhante a uma ferradura com duas projeções posteriores laterais e a porção anterior retilínea. Posiciona-se ventralmente ao paresfenóide. O paresfenóide possui forma semelhante a uma gota, com a parte anterior afilada (não atingindo a metade do comprimento do etmóide lateral) e a posterior em forma de saco. O esfenótico, proótico e pteroesfenótico são fundidos ventralmente formando uma estrutura óssea complexa (como em quase todos os tricomicterídeos). A porção posterior é mais larga do que a anterior conectando cada lado na mediana da largura do basicrânio por uma sutura que pode possuir cartilagem. A parte correspondente ao pteroesfenótico possui uma cartilagem curta com o órbitoesfenóide e a correspondente ao proótico apresenta duas cavidades internas circulares.

O basioccipital e exoccipital são fundidos formando um único osso com um processo anterior, triangular e afilado. A parte correspondente ao basioccipital apresenta forma semelhante ao pentágono com as margens anteriores levemente convexas. A parte correspondente ao exoccipital apresenta duas aberturas. Existem duas grandes aberturas na superfície lateral do crânio. A mais anterior correspondente ao forâmen ótico está completamente inserida no órbitoesfenóide e apresenta forma ovalada. A segunda, o forâmen trigêmeo-facial, é pequena, irregular e limitada anteriormente pelo órbitoesfenóide, dorsalmente pelo esfenótico e posteroventralmente pelo pteroesfenótico.

A cintura pélvica possui um processo anterior interno e outro externo, ambos finos, levemente sinuosos, longos - cerca de duas vezes o comprimento do processo medial – e com distancia mediana entre eles aproximadamente igual à largura do processo medial. A região de origem dos processos anteriores tem tamanho aproximadamente igual a 2/3 da largura do

processo medial e é levemente inclinada medialmente. O processo medial tem comprimento de aproximadamente metade do comprimento dos processos anteriores e largura igual à aproximadamente $\frac{1}{4}$ dos processos anteriores, com formato aproximadamente retangular e maior ossificação na parte medial das margens anterior e posterior. O processo lateral é pequeno e aproximadamente retangular. O processo posterior também é reduzido com aproximadamente $\frac{1}{10}$ do comprimento dos processos anteriores e com forma semelhante a um triângulo agudo. Possui um raio não ramificado e quatro ramificados.

O arco hióide é cilíndrico e não apresenta o hipo-hial dorsal. O hipo-hial ventral tem a superfície anterior côncava e um grande orifício que faz a articulação com as projeções anteriores do uro-hial. O cerato-hial anterior possui uma expansão ventral lamelar nas extremidades e não apresenta abertura próxima ao cerato-hial posterior. O cerato-hial posterior tem uma expansão anterolateral e a porção posterior não forma uma “gruta”. Ambos cerato-hiais fazem contato sincondral, isto é, através de única cartilagem. Inter-hial ausente. O ligamento com o ângulo-articular se insere na porção dorsal do cerato-hial posterior. O uro-hial possui expansões laterais anteriores bem desenvolvidas que não atingem a metade do comprimento do hipo-hial ventral e possuem as extremidades levemente afiladas; apresenta processos póstero-laterais grandes atingindo o 1º raio branquiostégio; porção mediana com uma quilha ventral convexa e baixa, fixada em uma superfície lamelar com a largura aumentando levemente em sentido posterior.

Nos arcos branquiais há somente um elemento basibranquial ossificado. Esse elemento é anterior e apresenta forma de tubo. O elemento basibranquial posterior é cartilagenoso, possui forma de pentágono reto com vértices arredondados e as margens laterais são côncavas na articulação com o ceratobranquial 4. Articula com os ceratobranquiais 4 e 5 - o que permite afirmar que se trata do basibranquial 5 presente nos outros trichomictéridos. O hipobranquial 1 tem forma de barra com as extremidades mais largas e cartilagenosas, em juvenis foi observado forma de arco. O hipobranquial 2 articula com o ceratobranquial 1 e 2, apresenta uma pequena porção anterior ossificada em forma de cone e uma grande cartilagem posterior não fundida aos elementos associados com forma semelhante a uma meia lua. O hipobranquial 3 é totalmente cartilagenoso com formato aproximadamente retangular e disposição quase horizontal. Os ceratobranquiais 1-4 são longos, com tamanho semelhante, forma de bastão laminar com expansões na metade distal. O ceratobranquial 5 é menor, mais fino, não apresenta expansão lateral anterior, possui 4 dentes finos dispostos como vértices de

um quadrado e posicionados na porção mediana. Não apresenta cartilagem posterior. Os quatro epibrânquiais articulam respectivamente com os ceratobrânquiais 1, 2, 3 e 4. O epibrânquial 1 apresenta forma de arco, com uma grande expansão lateral triangular orientada anteriormente e uma expansão posterior. Os epibrânquiais 2 e 4 possuem forma de bastão enquanto o 1 e 3 possuem uma leve forma de arco. O epibrânquial 1 e 2 possuem um processo anterior e o epibrânquial 2 um processo posterior laminar. Os epibrânquiais 1 e 2 convergem na região proximal e os 3 e 4 convergem na placa dentígera do faringobrânquial 4. As cartilagens do 1º, 2º e 3º epibrânquiais tocam-se, mas não fundem-se. Há somente dois elementos faringobrânquiais: o faringobrânquial 3 é um pequeno bastão com as extremidades cartilaginosas sendo que a anterior articula com o epibrânquial 2, a posterior com o 3º epibrânquial e a cartilagem posterior com a placa dentígera; o faringobrânquial 4 restringe-se a uma placa dentígera com cerca de 13 dentes finos dispostos irregularmente em uma placa triangular.

O dentário possui cinco fileiras de dentes, sendo a mais anterior curta com cerca de cinco dentes, a segunda ultrapassando a metade do comprimento da terceira e as três posteriores completas. Os dentes são cônicos com as partes distais voltadas posteriormente. A estrutura é comprida e com baixa altura (aproximadamente da altura do interopérculo). Apresenta um pequeno processo ventral na sínfise mandibular. A zona de inserção dos dentes é levemente convexa. A cartilagem de Meckel é pequena, retangular e posicionada na porção mediana ventral. O ângulo-articular apresenta forma é triangular com a porção anteroventral muita longa (ultrapassa a porção mediana do dentário) e a posterior em forma de meia-lua envolvendo o côndilo articular do quadrado. Apresenta um processo ascendente posterior aonde se insere o tecido conectivo ligado ao hiomandibular, e um pequeno processo ventral voltado medialmente onde o ligamento com o interopérculo se fixa.

O pré-maxilar é fortemente associada ao mesetmóide por meio de tecidos conectivos. Não há ligamentos associados entre essas duas estruturas. Em relação aos processos laterais do mesetmóide, o pré-maxilar é mais larga e situa-se ventralmente, exceto pelo processo proximal que se posiciona posteriormente. O pré-maxilar apresenta uma expansão dorsal, proximal, com uma pequena projeção pontiagudo na margem dorsal, bem desenvolvida, dirigida posteriormente e que articula com a porção anteroventral do autopalatino. Nessa expansão há um processo retangular, com os vértices arredondados, curvado anteriormente e que articula com a superfície posterior dos processos laterais do mesetmóide. Esse processo

possui a região distal curvada formando um plano transversal côncavo. A extremidade distal possui um pequeno processo dorsal que articula com a porção lateroventral do maxilar. Esse processo é curvado posteriormente, largo, com forma semelhante a um trapézio. O pré-maxilar é longo, completamente dentado. Os dentes são cônicos, longos, estreitos e sinuosos. São todos uniformes. Em geral são extremamente numerosos, dispostos em três fileiras regulares e completas em forma de arco. A extremidade proximal possui as origens das fileiras de dispostas de maneira irregular formando um aglomerado de dentes junto com os dentes do pré-maxilar mediano e com a extremidade proximal da outro pré-maxilar. Apresenta também três fileiras de dentes incompletas somente na porção medial. A inserção dos dentes no pré-maxilar é ossificada. O maxilar tem aspecto laminar, sem forâmen, com sua metade distal levemente curvada na direção anterior, sem dentes e sem ligamentos. Seu tamanho é maior ou igual ao comprimento da margem anterior do autopalatino. Não apresenta côndilos na faceta articular com a cartilagem anterior do autopalatino. A extremidade distal é larga formando uma pequena plataforma com uma expansão anterior pontiaguda. A superfície distal é côncava com a inserção da origem dos barbilhões maxilar e rictal. A porção proximal é curvada ventralmente apresentando uma torção e uma pequena expansão dorsal pontiaguda que articula com o vértice antero-distal da cartilagem anterior do autopalatino.

O autopalatino é bem desenvolvido com a porção anterior maior ou igual a metade do comprimento do pré-maxilar e margem posterior posicionada anterior à margem posterior do etmoide lateral. Torna-se estreito gradualmente em direção a extremidade posterior. A faceta para articulação com o etmoide lateral é posicionada póstero-medialmente e está associada a um processo dorsal. A porção anterior do autopalatino é deprimida, expandida e apresenta forma de arco. A porção posterior forma uma superfície transversal côncava. A porção posterior possui uma expansão póstero-distal que se alinha aos limites do processo antero-distal e articula com o metapterigóide. A margem distal é convexa e possui um processo pontiagudo bem desenvolvido próximo a margem anterior. A cartilagem anterior do autopalatino é estreita e restrita a porção anterior do osso sem cobri-la totalmente. Não apresenta cartilagem posterior. A porção póstero-distal articula com o metapterigóide por meio de um ligamento. O metapterigóide articula com o autopalatino com pouca sobreposição ventral.

O hiomandibular articula com o neurocrânio através de uma fossa lateral formada pelo esfenótico, pró-ótico e pteroesfenóide e por meio de uma superfície côncava projetada

dorsalmente, logo a frente da cartilagem dorsal. Articula com o quadrado por meio de uma junta sincondral bem desenvolvida. A porção medial posterior forma uma estrutura vertical semelhante a uma taça que se estende até o ponto de inserção do ligamento com o interopérculo. Há uma expansão anterior côncava, com uma depressão abaixo da linha mediana e seguida de uma projeção triangular. A porção ventral medial é côncava e sobrepõem a parte dorsal da junta sincondral e a médioposterior do quadrado. A porção lateral possui uma depressão côncava acompanhando o processo dorsal do quadrado. Côndilo articular dentro da fossa anterior do opérculo. Possui uma superfície lateroposterior em forma de calha. Possui uma expansão pósteroventral triangular onde se fixa o ligamento com o interopérculo.

O metapterigóide é pouco desenvolvido, com as extremidades arredondadas, sem sutura com o quadrado, mas com uma junta sincondral formada por uma cartilagem retangular bem desenvolvida. O quadrado apresenta forma semelhante a um bumerangue com a porção posterior mais desenvolvida. A porção anterior é fina e associada com a cartilagem pterigóide. A porção anteroventral é uma superfície côncava que articula com o ângulo-articular e possui um processo lateral curvado ventralmente. Porção ventral dentro da calha anterodorsal do pré-opérculo. A superfície dorsal possui um processo convexo mediano e apresenta forma de calha que articula a porção lateral ventral do hiomandibular.

O pré-opérculo apresenta forma triangular com o maior ângulo posicionado dentro da concavidade anterior do interopérculo. A margem dorsal é inclinada posterodorsalmente, praticamente lisa, exceto por um pequeno processo mediano e acompanha a margem ventromesial do quadrado. A projeção anterior atinge o côndilo do quadrado e a posterodorsal a junta entre o opérculo e o hiomandibular. O interopérculo tem forma alongada com a superfície dorsal semelhante a uma calha onde se insere a extremidade ventral do opérculo. A superfície anterior também se apresenta em calha, mas em um eixo vertical, com a parte anterior maior do que a ascendente que é perpendicular. Na mesma região se inserem a porção ventral do pré-opérculo e do cerato-hial posterior. O ligamento com o opérculo se fixa porção dorsal lateral da calha posterior e o ligamento com o ângulo-articular na extremidade anterior. A porção posterior é achatada e com a extremidade distal convexa onde se inserem cerca de oito odontódeos. O opérculo é alongado sobre um eixo vertical com um processo pósterodorsal bem desenvolvido e aproximadamente redondo. A superfície posterior é lisa, exceto pela porção abaixo do processo posterodorsal em que se apresenta em forma de calha.

A superfície dorsal é côncava com a articulação com o hiomandibular em forma de calha. Possui uma projeção pontiaguda na porção anterodorsal mesial. Origem do *levator operculi* na região lateral do pterótico e inserção na superfície dorsal do opérculo.

A cintura peitoral apresenta o cleitro grande com forma semelhante a um pulmão, curvado com parte côncava voltada para porção dorsal, margens mais ossificadas e aproximadamente planas, margem posterodorsal fundida com o supracleitro que possui um processo afilado, pequeno e curvado que articula supracleitro. Possui um pequeno processo ventral na articulação com o escápulo-coracóide. Mesocoracóide formando uma alça completa que contata o radial proximal 3. Coracóide formando uma superfície côncava com a porção côncava voltada lateralmente, contato com o primeiro elemento em forma de taça e contato com a escápula pequeno. Escápula, mesocoracóide e coracóide fusionados. Pós-cleitro 2 fracamente ossificado Radial proximal 1 pequeno, cilíndrico, na calha do primeiro elemento, articula distalmente com o radial proximal 2. Radial proximal 2 em forma de bastão com aproximadamente metade do comprimento do radial proximal 3, com fixação de um raio ramificado. Radial proximal 3 com forma semelhante a uma taça, porção anterior fina, porção anterior larga, fixação de quatro raios ramificados, sinuoso. Primeiro elemento com uma calha medial aonde se aloca o radial proximal 1 e 2 e com um pequeno processo ventral com extremidade retangular. Possui 15 raios principais sendo que os ramificados se dividem duas vezes deixando a extremidade distal com quatro pontas.

O basipterígio pélvico possui um processo anterior interno e outro externo, ambos finos, levemente sinuosos, longos - cerca de duas vezes o comprimento do processo medial - e com distancia mediana entre eles aproximadamente igual à largura do processo medial. A região de origem dos processos anteriores tem tamanho aproximadamente igual a 2/3 da largura do processo medial e é levemente inclinada medialmente. O processo medial tem comprimento de aproximadamente metade do comprimento dos processos anteriores e largura igual à aproximadamente 1/4 dos processos anteriores, com formato aproximadamente retangular e maior ossificação na parte medial das margens anterior e posterior. O processo lateral é pequeno e aproximadamente retangular. O processo posterior também é reduzido com aproximadamente 1/10 do comprimento dos processos anteriores e com forma semelhante a um triangulo agudo. Possui 14 raios principais.

O esqueleto caudal é constituído por uma placa ventral formada pelo parhipural e o hipural I e II fusionados. A placa superior é formada pelo hipural II, IV e V separados. As

placas não se contatam, mas se aproximam levemente na região posterior. As margens distais das placas formam junto um perfil levemente curvo como um arco não contínuo, separado na região posteromediana. Ambas as margens curvam-se anteriormente próximo à separação entre elas, e a curvatura na região mais distal é acentuada. As curvaturas mais mediais não se posicionam na mesma vertical. O uroneural é fino com forma semelhante a um bastão mais largo na porção em contato com a extremidade anterior da placa superior. Uróstilo ausente. Centro ural 1 fusionado ao centro preural 1 separados do hipural I.

Ochmacanthus orinoco Myers, 1927



Fig. 20: *O. orinoco*. UCV 23401, SL=39,22mm.

Ochmacanthus orinoco Myers, 1927:130 (localidade tipo: Playa Matepalma, Orinoco Venezuela. Holótipo: CAS 76355 (ex IU 17698)).- Myers, 1944:599, pl. 56, fig.16 [ilustração do espécime tipo].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo].-

Eschmeyer *et al.*, 1998:1250 [catálogo].- doNascimento, 2001:78 [breve descrição morfológica].- Reis *et al.*, 2003:276 [*checklist*].- Ferraris *et al.*, 2007:409 [*checklist*].- Winemiller *et al.*, 2008:[notas ecológicas].- Fernandez & Schaefer, 2009:419 [inclusão em análise filogenética de Vandellinae e Stegophilinae].- doNascimento, 2012:493 [diagnose].

Holótipo: CAS 76355 (ex IU 17698).

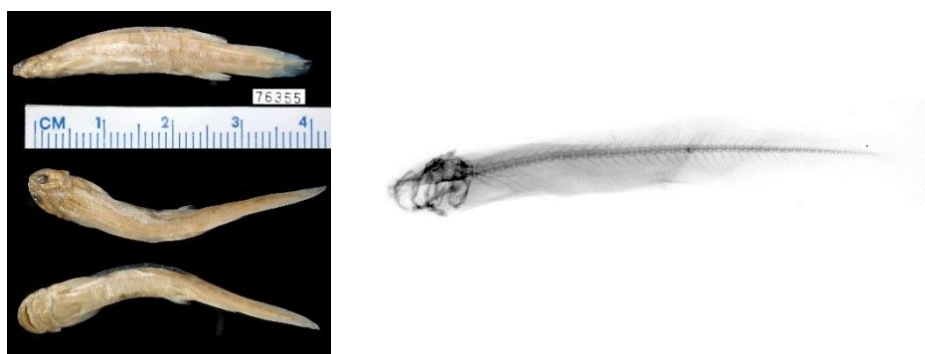


Fig. 19: Holótipo de *O. orinoco* CAS 76355 (ex IU 17698). À direita, sua radiografia. Fonte: <http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/Types/index.asp>

Material examinado: MZUSP 24160 PA, Rio Tocantins, Lagoa perto do canal Capitariquara, próximo a Jatobal (4 alc., 1 df., 20,4-34,6mm SL); MZUSP 113696 Brasil, RR, Caracaraí, drenagem rio Negro, rio Jufari, praia do Paricá, 1°8'41"S 61°59'57"W (8alc., 31,7-34,3 mm SL); MZUSP 30478 Brasil, AM, drenagem rio Negro, rio Arirará (2 alc., 25,1-27,1 mm SL); MZUSP 106069 Venezuela, Portuguesa, Orinoco, rio Bocono (2 alc., 33,8-38,6 mm SL); FMNH 105575, Venezuela, TF Amazonas, Rio Orinoco, 5h acima de Atapabo (1 alc., 31,6 mm SL); MZUSP 45545 Brasil, TO, Lago em Barreira do Gado, Pq. Nac. do Araguaia, Ilha do Bananal (1); MZUSP 111670 Brasil, PA, Altamira, drenagem rio Xingu, 3°14'12"S 52°13'21"W (1 alc., 30,4 mm SL); MZUSP 113289 Brasil, RR, Caracaraí, drenagem do rio Brando, 1°1'46"S 62°6'6"W (4 alc., 29,8-35,1mm SL); MZUSP ; 105425 Brasil, PA, Marabá, drenagem do rio Tocantins, Rio Tapirapé, 05°32'02"S 050°40'04"W (1 alc., 28 mm SL); INPA 12429 Brasil, PA, rio Tocantins, igarapé Canoal, Breu Branco (12 alc., 1 df., 24,9-37,3 mm SL); MZUSP 30481 Brasil, AM, drenagem do rio Negro, rio Urubaxi perto da boca (1 alc., 32,1 mm SL); MZUSP 30480 Brasil, AM, drenagem do rio Negro, rio Marauia perto da boca (1 alc., 44,8 mm SL); MZUSP 24110 Brasil, PA, Tucuruí, rio Tocantins, lagoas nas

margens perto do rio Tucuruí (14 alc., 24,1-39,5 mm SL); MZUSP 111671 Brasil, PA, Altamira, drenagem do rio Xingu, 3.3780556°S 51.7480556°W (19 alc., 30,5-34,8 mm SL); MZUSP 30476 Brasil, AM, Rio Negro, Ilha do Cumuru próximo do rio Irará (4alc., 30,9-33,5mm SL); MZUSP 112906 Brasil, RR, Caracaráí, drenagem do rio Negro, praia de Paricá no rio Jufari 1°8'41"S 61°59'57"W (8 alc., 30-36,8 mm SL); MZUSP 30482 Brasil, AM, rio Negro, Paraná do Jacaré (1 alc., 29,6 mm SL); MZUSP 52860, AM, drenagem do rio Negro, rio Urubaxi perto da boca (1 alc., 40,5 mm SL); MZUSP22223, sem dados de coleta (2 alc., 25,6-26,9 mm SL); MZUSP 105881 Brasil, GO, Nova Crixás, drenagem do rio Araguaia, rio Palmital, 13°46'28"S 50°16'00"W (37 alc., 3 df., 22,9-34,2 mm SL); MZUSP 4885 Brasil, GO, Aruanã, rio Araguaia (3 alc., 33,7-35,4 mm SL); UCV 23041 Venezuela (8 alc., 37,9-40,1 mm SL); UCV 53071 Venezuela (8 alc., 2 df., 31,3 – 44mm SL).

Diagnose: *O. orinoco* se diferencia das demais espécies do gênero por apresentar cada uma das seguintes características: padrão de dentição do dentário formado por seis fileiras de dentes com a mais anterior formada por dentes grandes, em forma de garra, mais espaçados e dirigidos medialmente, as três seguintes aumentam progressivamente de tamanho sendo que a primeira dessa série pode ter apenas um dente, as duas fileiras mais posteriores são completas; região ventral do mesetmóide curta, não alcançando a linha imaginária horizontal tangente à margem anterior do autopalatino (Fig. 25) vs. média ou longa; ausência de um processo medial no ângulo-articular vs. presença. Quando combinado com alguma das características corporais acima, também é diagnóstica a presença, na superfície lateral, de uma série longitudinal de manchas escuras intercaladas que podem fusionar-se parcialmente gerando uma faixa contínua em alguns trechos (Fig. 24).

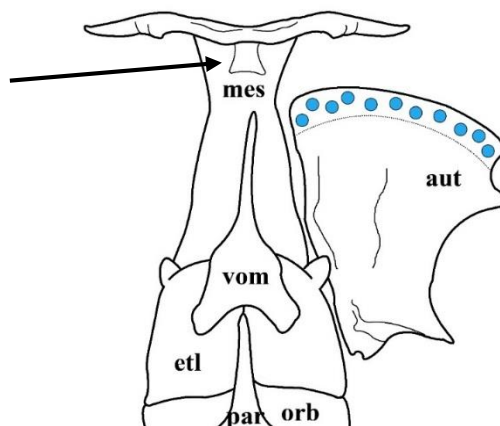


Fig. 21: Vista ventral do mesetmóide de MZUSP 105881 *O. orinoco*, SL=33,67mm. A seta indica a região ventral do mesetmóide.

Comentários: A espécie *O. orinoco* era facilmente diferenciada dos demais congêneres por possuir uma distinta faixa tracejada na superfície lateral do corpo. Porém, nesse trabalho foram encontrados algumas populações de *O. reinhardtii* que possuem o mesmo padrão, não corroborando essa característica como diagnose para o táxon, como proposto em doNascimento (2001). Não houve relação entre as áreas ocupadas por esses dois táxons de coloração semelhante que permitisse qualquer suposição sobre a origem dessa variação.

Os resultados obtidos com a análise morfométrica permitiram identificar, dentre as demais espécies do gênero, uma redução nos comprimentos pré-dorsal, pré-anal e pré-pélvico (Fig 23). Pelas pequenas grandezas envolvidas na divergência e pela presença de uma pequena sobreposição principalmente com *O. batrachostoma*, pode-se afirmar que *O. orinoco* possui uma tendência evolutiva ao deslocamento anterior das nadadeiras dorsal, anal e pélvico, mas que não ainda não apresenta sinal forte o suficiente para separação interespecífica.

Fernandez & Schaefer (2009) realizaram a análise filogenética molecular de Stegophilinae. Utilizaram somente duas espécies de *Ochmacanthus*: *O. orinoco* e *O. sp.* Com o critério da parcimônia obtiveram a espécie como clado monofilético, mas quando analisaram sob o critério da máxima verossimilhança reconstruíram o clado [*(O. orinoco + O. sp) + O. orinoco*] sendo cada nome referente a um espécime de lotes diferentes. Os autores somente mencionam que média de divergência das sequências dos espécimes é muito baixa. Isso nos permite dizer, concordando com doNascimento (2012), que talvez o espécime referente a *O. sp* também fosse um representante de *O. orinoco* o que corroboraria todas as análises o monofiletismo dessa espécie.

Descrição: As informações morfométricas estão apresentadas na tabela 4.

Tabela 4: As informações morfométricas de *O. orinoco* baseadas em 34 espécimes medidos. A altura da extremidade posterior do pedúnculo caudal é uma proporção da altura medida na extremidade posterior da base da nadadeira anal. As estruturas da cabeça são proporções do comprimento da cabeça. O comprimento do barbilhão rictal é uma proporção do comprimento do barbilhão maxilar.

	Média Aritmética (mm)	Desvio Padrão (\pm mm)
Comprimento total	35,72	5,29
Comprimento padrão	0,60	0,02
Comprimento pré-dorsal	0,62	0,02
Comprimento pré-anal	0,52	0,02
Comprimento pré-pélvico	0,23	0,02
Comprimento do pedúnculo caudal	0,09	0,01
Altura da base do pedúnculo caudal	0,38	0,08
Altura de extremidade distal do pedúnculo caudal	0,11	0,01
Altura do corpo	0,08	0,01
Comprimento da base da nadadeira dorsal	0,08	0,01
Comprimento da base da nadadeira anal	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira dorsal	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira anal	0,08	0,01
Comprimento da nadadeira pélvica	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	0,09	0,01
Comprimento da nadadeira caudal	0,16	0,01
Comprimento da cabeça	1,01	0,03
Largura da cabeça	0,44	0,05
Altura da cabeça	0,31	0,03
Comprimento do barbilhão maxilar	0,35	0,07
Comprimento do barbilhão rictal	0,71	0,06
Largura da boca	0,28	0,03
Comprimento do focinho	0,28	0,02

Comprimento do olho	0,25	0,04
Distância interocular	0,11	0,01
Distância entre as narinas posteriores	35,72	5,29

O corpo é relativamente fino e alongado. A região anterior é achatada dorsoventralmente. O corpo torna-se comprimido na metade posterior. A altura da região posterior diminui progressivamente. As pregas caudais formam um perfil reto ou levemente convexo (do Nascimento, 2001), com a amplitude máxima localizada na região mediana ou terço posterior do pedúnculo caudal. Possui poucos neuromastos dispersos pela porção mediana da superfície lateral.

O focinho é curto com a margem anterior semicircular. Em vista dorsal, a cabeça possui a porção anterior convexa e a posterorbital retilínea. Em vista ventral o focinho apresenta uma depressão localizada na região mediana. Os olhos são circulares, recobertos por uma camada de pele contínua com a superfície corporal e situam-se na superfície dorsal da cabeça. A abertura das narinas anteriores é circular, com uma porção de pele proeminente na região posterior – resquício do barbilhão nasal presente no juvenil. Apresenta uma mancha escura na porção mediana. As narinas posteriores possuem forma semelhante a uma elipse com uma entrança mediana, circundada por um aro de pele com cromatóforos dispersos. As narinas posteriores possuem maior diâmetro do que as anteriores.

O primeiro e segundo par de poros encefálicos se posicionam entre as narinas anteriores e posteriores, geralmente sobre uma pequena protuberância dérmica. O terceiro par se localiza levemente posterior aos olhos alinhados longitudinalmente a porção medial das narinas posteriores. O quarto par é menos incluso do que o terceiro aproximadamente posicionado no meio da distância entre o interopérculo e os olhos. O quinto par é menos incluso do que o quarto e se encontra imediatamente anterior aos odontódeos operculares. O sexto par é mais incluso do que o anterior e posicionado próximo à margem posterodorsal dos odontódeos operculares. O sétimo par é imediatamente dorsal a glândula peitoral alinhado a origem do primeiro raio ramificado da nadadeira peitoral. O oitavo par de poros está dorsal ao sétimo, mas alinhado com a vertical que passa pelo terço anterior da nadadeira peitoral.

A abertura opercular se estende da margem ventral dos odontódeos operculares até a porção mediana dos interoperculares. A membrana branquial anterior tem a origem ventral alinhada à porção mediana dos odontódeos interoperculares e a membrana posterior alinhada a margem dorsal. As membranas branquiais são projetadas externamente e sua altura é similar à altura da protuberância onde estão inseridos os odontódeos operculares. Apresenta poucos cromatóforos. A prega interopercular é grossa e longa, maior do que o comprimento da zona inserção dos odontódeos interoperculares. A região opercular apresenta forma circular, com 9-12 odontódeos dispersos. A região interopercular possui 7-12 odontódeos interoperculares dispostos em duas fileiras.

A boca é visível somente em vista ventral. O lábio inferior é convexo, proeminente, com numerosas reticulações e com pregas posterolaterais que correspondem ao comprimento do barbilhão rictal. O lábio superior é convexo, com pequenas reticulações na margem posterior e não possui dentes. O pré-maxilar apresenta dentes cônicos, longos, estreitos e sinuosos. São extremamente numerosos, dispostos em três fileiras completas em forma de arco. Na porção medial há um aglomerado de dentes dispersos. A inserção dos dentes no pré-maxilar é ossificada. O dentário possui seis fileiras de dentes com uma mais anterior formada por dentes grandes, em forma de garra, mais espaçados e dirigidos medialmente, as três seguintes aumentam progressivamente de tamanho sendo que a primeira dessa série pode ter apenas um dente, as duas fileiras mais posteriores são completas. Os dentes são dirigidos lateralmente, em forma de garra e podem ser sinuosos.

Os barbilhões têm a base larga e se atenuam posteriormente. O barbilhão maxilar não ultrapassa os odontódeos interoperculares. Ambos possuem a mesma origem.

A nadadeira dorsal possui iii5 raios principais. O primeiro raio é flexível, não espinhoso, inclinado posteriormente formando um contínuo com a superfície dorsal. A margem distal é convexa. A origem é anterior à origem da nadadeira anal. A nadadeira anal possui em geral ii5 ou iii4 raios principais. O primeiro raio é flexível, não espinhoso e inclinado posteriormente. A margem distal é convexa. A nadadeira pélvica apresenta sempre i4 raios principais. Sua origem é anterior à origem da nadadeira dorsal. Apresenta a margem distal convexa e não atinge a origem da nadadeira anal. A nadadeira peitoral apresenta sempre i5 raios principais. O comprimento é semelhante ao comprimento da nadadeira dorsal. A margem distal é convexa com um ângulo agudo próximo a superfície lateral. A inserção junto ao corpo é alinhada a vertical que passa pela margem posteroventral do opérculo. A glândula

axilar possui um grande poro proeminente alinhado a porção anterior da nadadeira peitoral, com uma pigmentação escura associada. A glândula axilar apresenta forma de saco afinando posteriormente. A nadadeira caudal apresenta 10-12 raios principais ramificados (doNascimento, 2001), mais comumente dez. A margem distal é convexa ou reta.

Coloração em álcool: A superfície lateral do corpo possui uma faixa horizontal na mediana da altura formada por manchas escuras intercaladas que podem fusionar-se parcialmente gerando uma banda contínua em alguns trechos. Não há pigmentação na porção ventral da parede do corpo. A superfície dorsal é mais escura com cromatóforos dispersos. Superfície ventral com poucos pigmentos. Pedúnculo caudal mantendo o padrão da superfície lateral. A base da nadadeira caudal possui uma mancha escura mediana. De forma geral, a nadadeira caudal apresenta uma faixa horizontal na metade da altura e uma ou duas bandas verticais ou uma coloração escura dispersa, exceto na extremidade que não apresenta coloração. As pregas posteriores apresentam cromatóforos dispersos muito mais concentrados na prega dorsal. As nadadeiras dorsal, anal, pélvica e peitoral podem apresentar cromatóforos dispersos ou formando linhas diagonais. A cabeça apresenta cromatóforos dispersos. O lábio superior apresenta cromatóforos dispersos por toda extensão. O lábio inferior pode possuir uma linha próxima a abertura oral. A região compreendida entre o lábio inferior até a cintura peitoral apresenta cromatóforos dispersos. A superfície lateral da cabeça possui uma mancha mediana abaixo dos olhos e outra na região interopercular/opercular.

Distribuição geográfica: *Ochmacanthus orinoco* é a espécie com a distribuição mais ampla de todo o gênero e a única encontrado na bacia do Tocantins – Araguaia. Além disso, está presente em toda bacia do rio Orinoco (doNascimento, 2012) e bacia Amazônica.

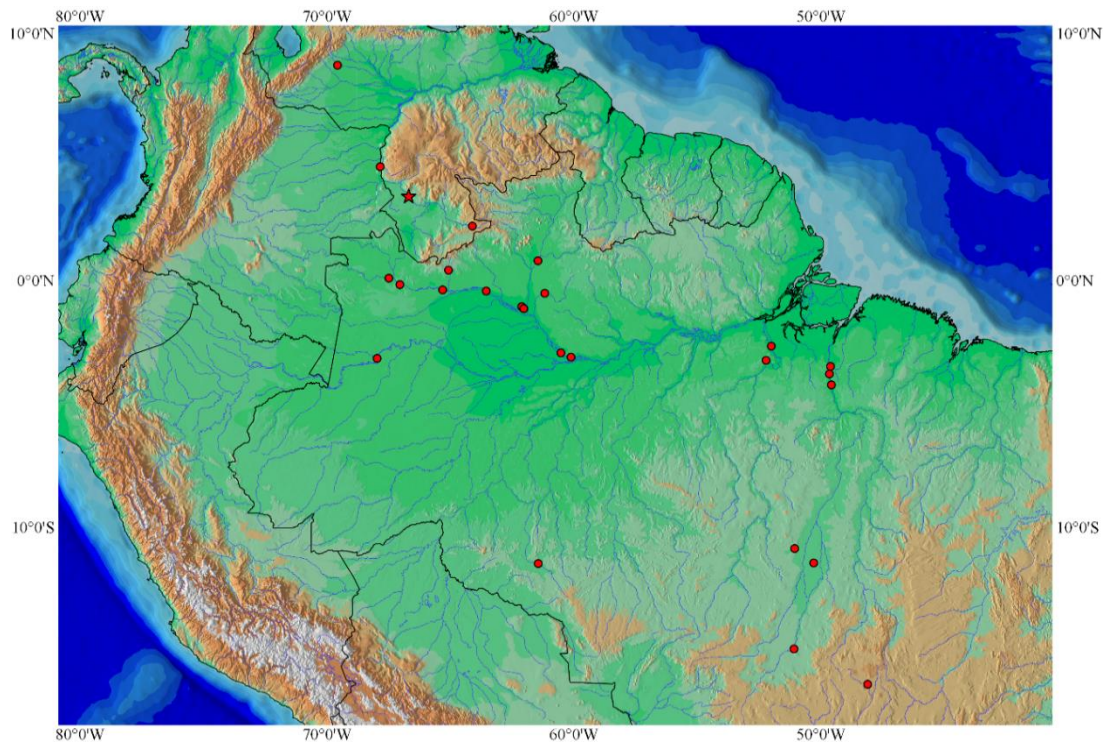


Fig. 22: Mapa de distribuição do gênero *O. orinoco*. Vários pontos estão sobrepostos por outros pontos, somente sendo visíveis com uma aproximação muito maior.

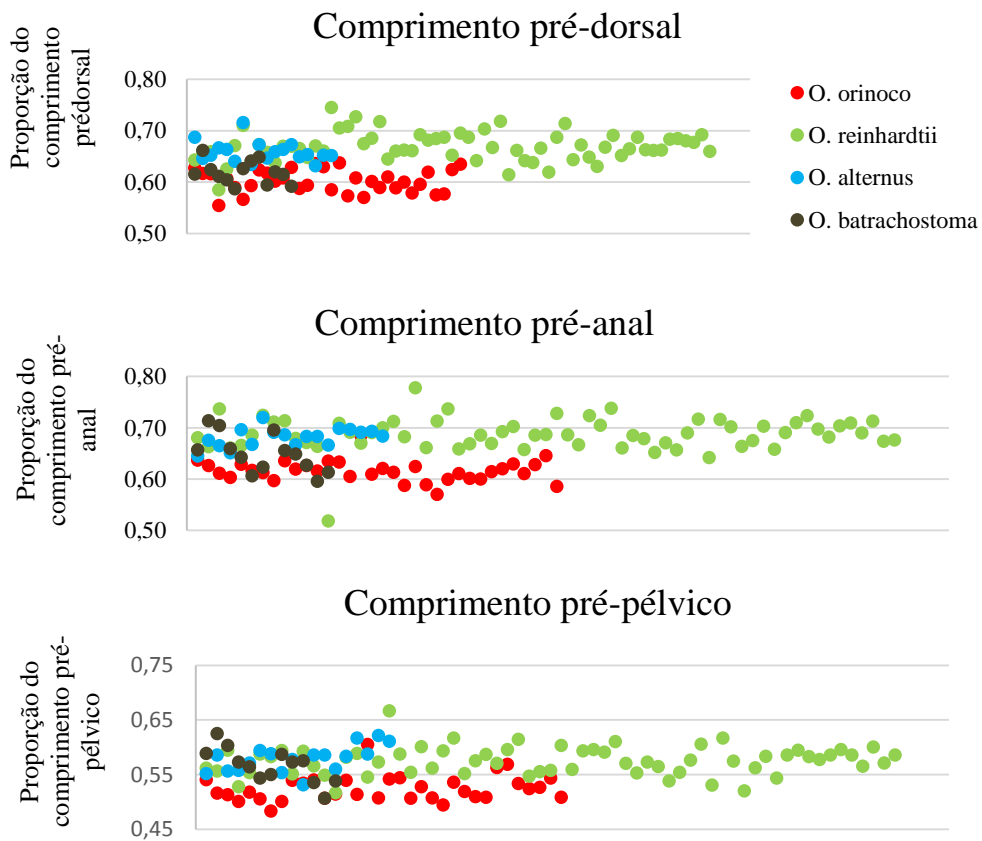


Fig. 23: Gráficos representando a o comprimento pré-dorsal, pré-anal e pré-pélvico das espécies de *Ochmacanthus*. O eixo X representa o espécime medido.

***Ochmacanthus reinhardtii*, (Steindachner, 1882)**

Stegophilus reinhardtii. Steindachner, 1882a: 178 (localidade tipo: Rio Iça, Montalegre; Lago Manacapuru, Thayer-Expedition. Síntipos: NMW 44735 (2), 50603 (3)).- Steindachner, 1882b:28 [ilustração dos espécimes tipo].

Ochmacanthus reinhardtii.- Eigenmann, 1912 [realocação genérica e breve descrição morfológica].- Eigenmann, 1918 [breve descrição morfológica].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo].- Eschmeyer *et al.*, 1998:1436 [catálogo].- Reis *et al.*, 2003:276 [checklist].- Ferraris *et al.*, 2007:410 [checklist].- doNascimento, 2012:494 [diagnose].- Santos Neto, C., 2014 [sinônimo sênior de *Ochmacanthus flabelliferus*].

Ochmacanthus flabelliferus, Eigenmann, 1912b: 213 (localidade tipo: Konawaruk, Guiana. Holótipo: FMNH 53263 – ex CM 1729).- Eigenmann, 1918 [breve descrição morfológica].- Gosline, 1945:65 [catálogo].- Eschmeyer, 1990:273 [catálogo].- Eschmeyer *et al.*, 1998:1436 [catálogo].- Reis *et al.*, 2003:276 [checklist].- Ferraris *et al.*, 2007:410 [checklist].- doNascimento, 2012:494 [diagnose].- Santos Neto, C., 2014 [sinônimo júnior de *Ochmacanthus reinhardtii*].

Síntipos: NMW 44735 (2); 50603 (3).



Fig. 24: Síntipos de *O. reinhardtii*. Acima NMW 44735, abaixo NMW 44736. Fotos de Anja Palandacic, curadoura do Museu de História Natural de Viena.

Material examinado: MZUSP 94362 Brasil, MT, Gaucha do Norte, drenagem do rio Xingú, lagoa marginal do rio Culuene, 13°30'51"S 053°05'49"W (15 alc. 19,1-39 mm SL); MZUSP 94145 Brasil, MT, Gaucha do Norte, drenagem do Xingú, rio Culuene 13°30'53"S 053°05'40"W (5 alc., 20-33,9 mm SL); MZUSP 95690 Brasil, MT, Gaucha do Norte, drenagem do rio Xingú, ribeirão da Anta 013°30'53"S 053°05'34"W (5 alc., 27,3-29,5mm SL); MZUSP 72876 Brasil, RR,drenagem do rio Branco, igarapé do Bem Querere, cach. do Bem Querere (1 alc., 25 mm SL); INPA 4163 Brasil, MA, rio Xingu, Ilha de Bobaquara (7 alc., 20,7-26,8 mm SL); INPA 4121 Brasil, PA, Arroz Cru, rio Xingu, Praia das Palmeiras (5 alc., 1 df., 27,1-32,5 mm SL); INPA 29176, BR, AM, Beruri, Rio Purus , lago Uauaçú, igarapé Mirocaia, dr. Rio Purus 04°13'47"S 062°24'21"W (2 alc., 38,6-41,9mm SL); MZUSP 30479 Brasil, AM, Anavilhanas, rio Negro, (1alc., 23,3 mm SL); MZUSP 30459 Brasil, RO, rio Machado, Jamarizinho (12 alc., 24,6-26,9mm SL); MZUSP 30462 Brasil, AM, Mastro, rio Tefé (2 alc., 31,6-33,4 mm SL); MZUSP 30466, RR, drenagem do rio Branco, igarapé do Cujobieu em frente de Maracá (1 alc., 28,2 mm SL); MZUSP 30483 Brasil, AM, Anavilhanas, rio Negro (2 alc., 24,1-25,6 mm SL); MZUSP 30475 Brasil, AM, rio Negro, Anavilhanas (2 alc., 26,3-32mm SL); MZUSP 48117 Brasil, MT, V.B. Sant. Trindade, drenagem do rio Guaporé, rio Guaporé (1 alc., 29,5 mm SL); MZUSP 92915 Brasil, AM, drenagem do rio Negro, igarapé Castanha 00°05'23"N 069°39'57"W (2 alc., 36,3-37,3mm SL); MZUSP 113718 Brasil, AM, Mastro, rio Tefé 3°22'00"S 64°43'00"W (1 alc., 31,6 mm SL); MZUSP 95351 Brasil, MT, V.B. Sant. Trindade, drenagem do rio Guaporé, Rio Guaporé 15°01'37"S 59°49'09"W (5 alc., 29-30,9 mm SL); MZUSP 92845 Brasil, PA, Santarém, drenagem do rio Amazonas, 02°26'00"S 54°46'52"W (1 alc., 27,8 mm SL); MZUSP 21919 Brasil, PA, rio Tapajós, Maloquinha, perto de Itaituba (2 alc., 44,5-54 mm SL); MZUSP 23236 Brasil, AM, acima de Codajás. Lago Miuá (3 alc., 36-37,7 mm SL); MZUSP 23307 Brasil, AM, rio Jauaperi cerca de 80km da boca (1 alc., 1df., 45-46,8mm SL); USNM 329364 Peru, Loreto, Maynas, PV Arcadia (1 alc., 30,2 mm SL); UR 82012, Bolivia, 13°16'S 63°41'W; INPA 28987 Brasil, AM, Caruarí, RDS Uacari, drenagem do rio Juruá 05°42'49"S 67°52'17"W (1alc., 55,9mm SL); INPA 15517 Brasil, AM, Presidente Figueiredo, Rio Uatumã, Igarapé Catitu (1 alc., 34mm SL) INPA 16724 Brasil, AM, presidente Figueiredo, drenagem do rio Uatumã, rio Pitinga (2 alc., 31,9-32,5 mm SL); INPA Brasil, AM, Beruri, rio Purus 04°13'47"S 62°24'21"W (2); INPA Brasil, AM, Presidente Figueiredo, rio Uatumã, igarape Catitu; INPA 27229 Brasil, AM, Coari, drenagem do rio Solimões, igarapé do rio Mundo 03°52'20"S 63°54'32"W (1 alc., 32,6 mm SL); INPA 33822 Brasil, AM, Beruri, rio

Purus 04°13'47"S 62°24'21"W (1 alc., 33,7 mm SL); MZUSP 205038 Bolivia, Beni, drenagem Mamoré-Madeira 10°49'30"S 65°25'24"W (1); MZUSP 30453 Brasil, RO, rio Madeira, perto da boca do Rio Machado (1 alc., 35,8 mm SL); ANSP 175857 Guiana, rio Essequibo 04°45'41"N 058°45'53"W (1 alc., 37,6 mm SL); MZUSP 30465 Brasil, RR, rio Branco, Marará (Paraná fechada) (12 alc., 24,1-24,8 mm SL); MZUSP 30455 Brasil, RO, rio Machado, lago Jamarizinho (23 alc., 25,8-36,3mm SL); MZUSP 30452 Brasil, RO, rio Machado, Paracauba (1 alc., 29,3 mm SL); MZUSP 30457 Brasil, RO, rio Machado, lago do Micuim, Santo Antonio (1 alc., 29,6 mm SL); MZUSP 30454 Brasil, RO, rio Machado, Lago da Paracaúba (3 alc., 29-30,4 mm SL); MZUSP 30458 Brasil, RO, rio Machado, lago do Cuchiu (4 alc., 28,4-31,2 mm SL); MZUSP 30456 Brasil, RO, rio Machado, Santo Antonio (15 alc., 26,4-31,4 mm SL); MZUSP 30461 Brasil, AM, rio Tefé, Jurupari (26 alc., 26,1-40,2 mm SL); MZUSP 30470 Branco, RR, rio Branco, Marará (1 alc., 1df., 26-27,2 mm SL); MZUSP 52859 Brasil, AM, rio Negro, Anavilhanas, Lago do Prato (1 alc., 25,6 mm SL); MZUSP 23544 Brasil, AM, Igarapé Açu, esquerda do Rio Solimões, 7km abaixo de Santo Antonio de Içá (4 alc., 1df., 33,5-34,9 mm SL); MZUSP 23303 Brasil, AM, rio Jauaperi 30km acima da boca (2 alc., 1df., 54,4-56,4mm SL); MZUSP 7608 Brasil, AM, Paraná do Mocambo, perto de Parintins (1 alc., 31,6 mm SL); MZUSP 23623 Brasil, RR, Boa Vista, Igarapé Grande, afluente do Uraricoera (1 alc., 31 mm SL); MZUSP 30467 Brasil, RR, Igarapé do Bota Panela, rio Branco, cach. do bem querer (80 alc., 1df., 30-42,4 mm SL); UMMZ 205038, Bolivia, Beni Arroyo Grande (1 alc., 31,1 mm SL); UMMZ 205153, Bolivia, Beni, drenagem Mamore-Madeira 10°49'30"S 65°26'42"W (1 alc., 37,4 mm SL); UMMZ 204746, Bolivia, Beni, 12°31'S 64°19'W (1 alc., 29,5 mm SL); UMMZ 204608 Bolivia, Beni 12°30'06"S 64°18'12"W (1 alc., 29,4 mm SL); UMMZ 204463 (1 df.); FMNH 96259 Suriname, Rio Kaiserberg (2 alc., 1df., 43-45,9 mm SL); FMNH 99747 (6 alc., 2 df., 34,1-32,3mm SL); Lot1 Brasil, AM, Rio Tefé, Igarapé Piraruiaia 03°37'13"S 64°56'40"W, col Hans-Georg Evers (3 alc., 49,8-52 mm SL); INPA 25120 Brasil, AM, Nova Aripuanã, rio Aripuanã, drenagem do rio Madeira (2 alc., 22,8-23,3 mm SL); INPA 24539 Brasil, AM, Novo Aripuanã, rio Aripuanã, drenagem do Rio Madeira (1 alc., 26,7 mm SL); ROM-ICH 61981, Guiana (1 alc., 43,5mm SL); ROM-ICH 61977 Guiana (1 alc., 1 df., 33,5-43mm SL); ROM-ICH 61969 Guiana (1 alc., 41mm SL); ROM-ICH 61976 Guiana (2 alc., 29-32mm SL); ROM-ICH 61975 Guiana (1 alc., 31mm SL); ROM-ICH 61972 Guiana (1 alc., 35mm SL); USNM 225897 Suriname, Nickerie, drenagem do rio Corantijn 03°36'N 57°37'W (3 alc., 33,2-42,2mm SL); USNM 225896 Suriname, Nickerie, drenagem do rio Corantijn 03°35'N

57°39'W (2 alc., 1 df., 42,1-45,5mm SL); USNM 225899 Suriname, Nickerie, drenagem do Corantijn, 03°42'N 57°42'W (2 alc., 48,7-48,8 mm SL); MNRJ 1155 Brasil, AM, alto do rio Catrimieny (1 alc., 50,4mm SL); USNM 301671 Brasil, MT, drenagem do rio Guaporé, rio Guaporé 10°48'S 65°23'W (3 alc., 32,1-36,6mm SL).

Diagnose: *Ochmacanthus reinhardtii* se diferencia das demais espécies do gênero por apresentar cada uma das seguintes características: padrão de dentição do dentário formado por cinco ou seis fileiras de dentes sendo a mais anterior completa composta por dentes maiores, mais espaçados, dirigidos medialmente e em forma garra, as seguintes incompletas crescendo progressivamente sem ultrapassar a metade do comprimento da fileira completa posterior; presença de uma projeção de base larga no epibrânquial 1 (Fig. 5D) vs. ausência.

Descrição: As informações morfométricas estão apresentadas na tabela 5.

Tabela 5: Informações morfométricas de *O. reinhardtii* baseadas em 65 espécimes medidos. A altura da extremidade posterior do pedúnculo caudal é uma proporção da altura medida na extremidade posterior da base da nadadeira anal. As estruturas da cabeça são proporções do comprimento da cabeça. O comprimento do barbilhão rictal é uma proporção do comprimento do barbilhão maxilar.

	Média Aritmética (mm)	Desvio Padrão (± mm)
Comprimento total	36,04	6,83
Comprimento padrão	32,78	6,26
Comprimento pré-dorsal	0,67	0,03
Comprimento pré-anal	0,69	0,03
Comprimento pré-pélvico	0,58	0,03
Comprimento do pedúnculo caudal	0,25	0,02
Altura da base do pedúnculo caudal	0,10	0,01
Altura de extremidade distal do pedúnculo caudal	0,38	0,08

Altura do corpo	0,11	0,02
Comprimento da base da nadadeira dorsal	0,09	0,01
Comprimento da base da nadadeira anal	0,08	0,01
Comprimento da nadadeira dorsal	0,14	0,02
Comprimento da nadadeira anal	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira pélvica	0,09	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	0,13	0,01
Comprimento da nadadeira caudal	0,10	0,01
Comprimento da cabeça	0,17	0,01
Largura da cabeça	1,00	0,05
Altura da cabeça	0,42	0,05
Comprimento do barbilhão maxilar	0,30	0,05
Comprimento do barbilhão rictal	0,35	0,09
Largura da boca	0,68	0,05
Comprimento do focinho	0,26	0,03
Comprimento do olho	0,26	0,02
Distância interocular	0,24	0,04
Distância entre as narinas posteriores	0,10	0,02

O corpo é relativamente fino e alongado. A região anterior é achatada dorsoventralmente. As pregas caudais formam um perfil reto ou levemente convexo, com a amplitude máxima localizada na região mediana ou terço posterior do pedúnculo caudal. Possui poucos neuromastos dispersos pela porção mediana da superfície lateral.

O focinho é curto com a margem anterior semicircular. Em vista dorsal, a cabeça possui a porção anterior convexa e a posterorbital retilínea. Em vista ventral o focinho apresenta uma depressão localizada na região mediana. Os olhos são circulares, recobertos

por uma camada de pele contínua com a superfície corporal e situam-se na superfície dorsal da cabeça. A abertura das narinas anteriores é circular, com uma porção de pele proeminente na região posterior – resquício do barbilhão nasal presente no juvenil. Apresenta uma mancha escura na porção mediana. As narinas posteriores possuem forma semelhante a uma elipse com uma entrança mediana, circundada por um aro de pele com cromatóforos dispersos. As narinas posteriores possuem maior diâmetro do que as anteriores.

O primeiro e segundo par de poros encefálicos se posicionam entre as narinas anteriores e posteriores, geralmente sobre uma pequena protuberância dérmica. O terceiro par se localiza levemente posterior aos olhos alinhados longitudinalmente a porção medial das narinas posteriores. O quarto par é menos incluso do que o terceiro aproximadamente posicionado no meio da distância entre o interopérculo e os olhos. O quinto par é menos incluso do que o quarto e se encontra imediatamente anterior aos odontódeos operculares. O sexto par é mais incluso do que o anterior e posicionado próximo à margem posterodorsal dos odontódeos operculares. O sétimo par é imediatamente dorsal a glândula peitoral alinhado a origem do primeiro raio ramificado da nadadeira peitoral. O oitavo par de poros está dorsal ao sétimo, mas alinhado com a vertical que passa pelo terço anterior da nadadeira peitoral.

A abertura opercular se estende da margem ventral dos odontódeos operculares até a porção mediana dos interoperculares. A membrana branquial anterior tem a origem ventral alinhada à porção mediana dos odontódeos interoperculares e a membrana posterior alinhada a margem dorsal. As membranas branquiais são projetadas externamente e sua altura é similar à altura da protuberância onde estão inseridos os odontódeos operculares. Apresenta poucos cromatóforos. A prega interopercular é fina e curta, menor do que o comprimento da zona inserção dos odontódeos interoperculares. A região opercular apresenta forma circular, com 9-12 odontódeos dispersos. A região interopercular possui 8-10 odontódeos interoperculares dispostos em duas fileiras.

A boca é visível somente em vista ventral. O lábio inferior é convexo, proeminente, com numerosas reticulações e com pregas posterolaterais que correspondem ao comprimento do barbilhão rictal. O lábio superior é convexo, com pequenas reticulações na margem posterior e não possui dentes. O pré-maxilar apresenta dentes cônicos, longos, estreitos e sinuosos. São extremamente numerosos, dispostos em três fileiras de dentes em forma de arco, sendo as duas posteriores completas e a anterior mais curta coalescendo com a segunda próximo a porção mediana. Na porção medial há um aglomerado de dentes dispersos. A inserção dos dentes no pré-maxilar é ossificada: O dentário (Fig. 20) possui cinco ou seis fileiras de dentes com a fileira mais anterior completa composta por dentes grandes, mais espaçados, dirigidos medialmente e em forma garra, as seguintes crescendo progressivamente sem ultrapassar a metade do comprimento da última fileira que é completa. Os dentes são dirigidos lateralmente, em forma de garra e podem ser sinuosos.

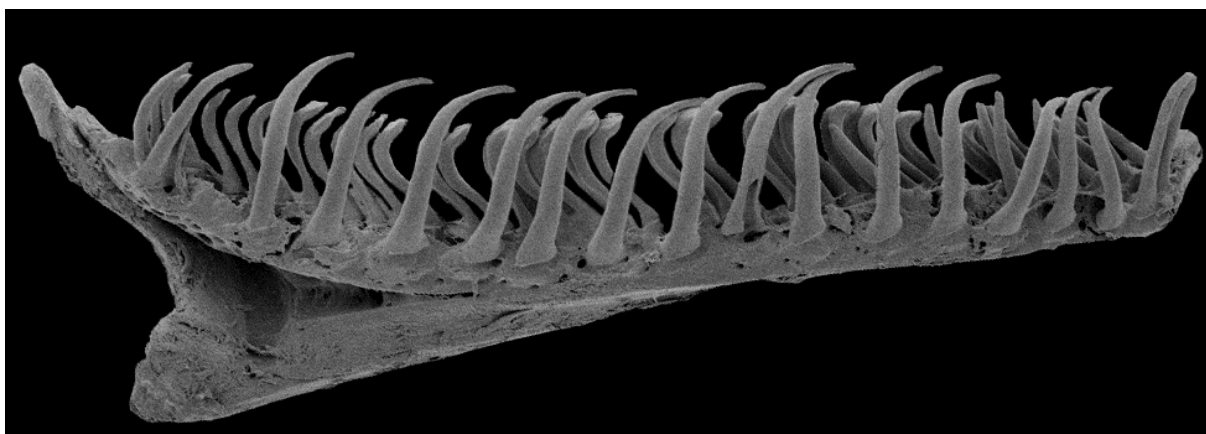


Fig. 25: Micrografia eletrônica em vista anterior do dentário de MZUSP 23307 *O. reinhardtii*, SL=48,53mm.

Os barbilhões têm a base larga e se atenuam posteriormente. O barbilhão maxilar não ultrapassa os odontódeos interoperculares. Ambos possuem a mesma origem.

A nadadeira dorsal possui de 10 raios principais e 3 procurrentes sendo o padrão mais comum iii7 raios principais. O primeiro raio é flexível, não espinhoso, inclinado posteriormente formando um contínuo com a superfície dorsal. A margem distal é convexa. A origem é anterior à origem da nadadeira anal. A nadadeira anal possui em iii5 raios principais e 2 procurrentes. O primeiro raio é flexível, não espinhoso e inclinado posteriormente. A margem distal é convexa. A nadadeira pélvica apresenta sempre i4 raios principais. A sua origem é anterior à origem da nadadeira dorsal. Apresenta a margem distal convexa que pode

atingir, mas não ultrapassar, a origem da nadadeira anal. A nadadeira peitoral apresenta sempre 15 raios principais. O comprimento é semelhante ao comprimento da nadadeira dorsal. A margem distal é convexa com um ângulo agudo próximo a superfície lateral. A inserção junto ao corpo é alinhada a vertical que passa pela margem posteroventral do opérculo. A glândula axilar possui um grande poro proeminente alinhado a porção anterior da nadadeira peitoral. A glândula axilar apresenta forma de saco afilando posteriormente. A nadadeira caudal apresenta 9-12 raios ramificados, mais comumente 9. A margem distal é convexa ou reta.

Coloração em álcool: Muito variável. Em geral, a superfície lateral apresenta cromatóforos dispersos sob um substrato claro, mas pode apresentar manchas e faixas. A superfície dorsal é mais escura com cromatóforos dispersos. Superfície ventral com poucos pigmentos. Pedúnculo caudal mantendo o padrão da superfície lateral. A apresenta coloração muito variável. As pregas posteriores apresentam cromatóforos dispersos. As nadadeiras dorsal, anal, pélvica e peitoral podem apresentar cromatóforos dispersos, formando linhas diagonais ou não possuem pigmentação. A cabeça, o lábio superior, lábio inferior, a região compreendida entre o lábio inferior até a cintura peitoral apresentam cromatóforos dispersos. A superfície lateral da cabeça possui uma mancha mediana abaixo dos olhos e outra na região interopercular/opercular. Vale ressaltar que a coloração também depende do estado de fixação do espécime, sendo que um baixo de grau de fixação gera uma coloração mais escura.

Distribuição geográfica: *O. reinhardtii* se distribui por toda bacia Amazônica, pela bacia do rio Nickerie no Suriname e pela bacia do rio Essequibo na Guiana e Venezuela. Um lote possui sua localidade no rio Napo, na divisa do Equador com o Peru.

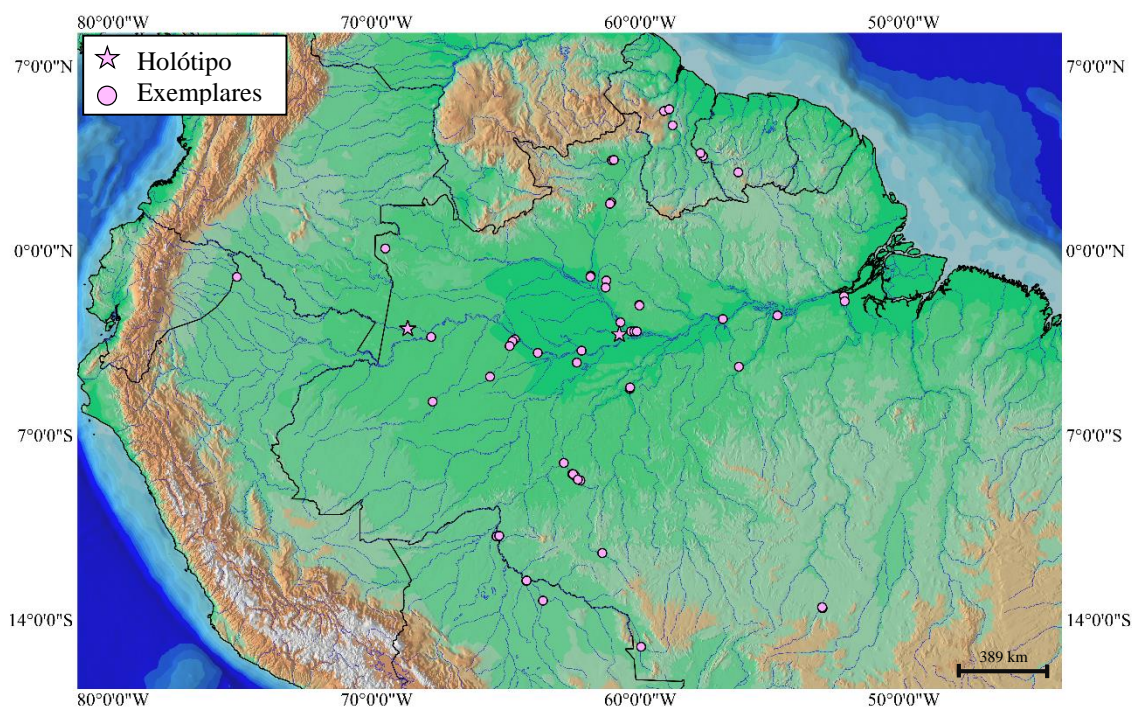


Fig. 26: Mapa de distribuição de *O. reinhardtii*

Variações no padrão de coloração e morfologia.

Ochmacanthus reinhardtii apresenta uma grande variação no padrão de coloração relacionando-se fracamente com a região em que cada população se distribui. Em geral, possuem cromatóforos castanhos escuros dispersos sobre uma superfície lateral corporal clara (Fig. 22A). Algumas populações possuem cromatóforos agrupados em manchas castanhas claras (semelhante a *O. alternus*, mas com manchas mais claras) sempre apresentando uma mancha clara vertical sobre a extremidade distal do pedúnculo caudal (Fig. 22B) – encontrados principalmente no rio Tefé, rio Machado e rio Negro. Outras possuem a parede corporal escura com manchas acinzentadas escuras (Fig. 22C) – principalmente indivíduos do rio Negro e rio Purus. Também há um padrão semelhante a *O. orinoco* com uma faixa intermitente horizontal (Fig. 22D) ao longo superfície lateral, distribuídos principalmente pelo rio Xingu.

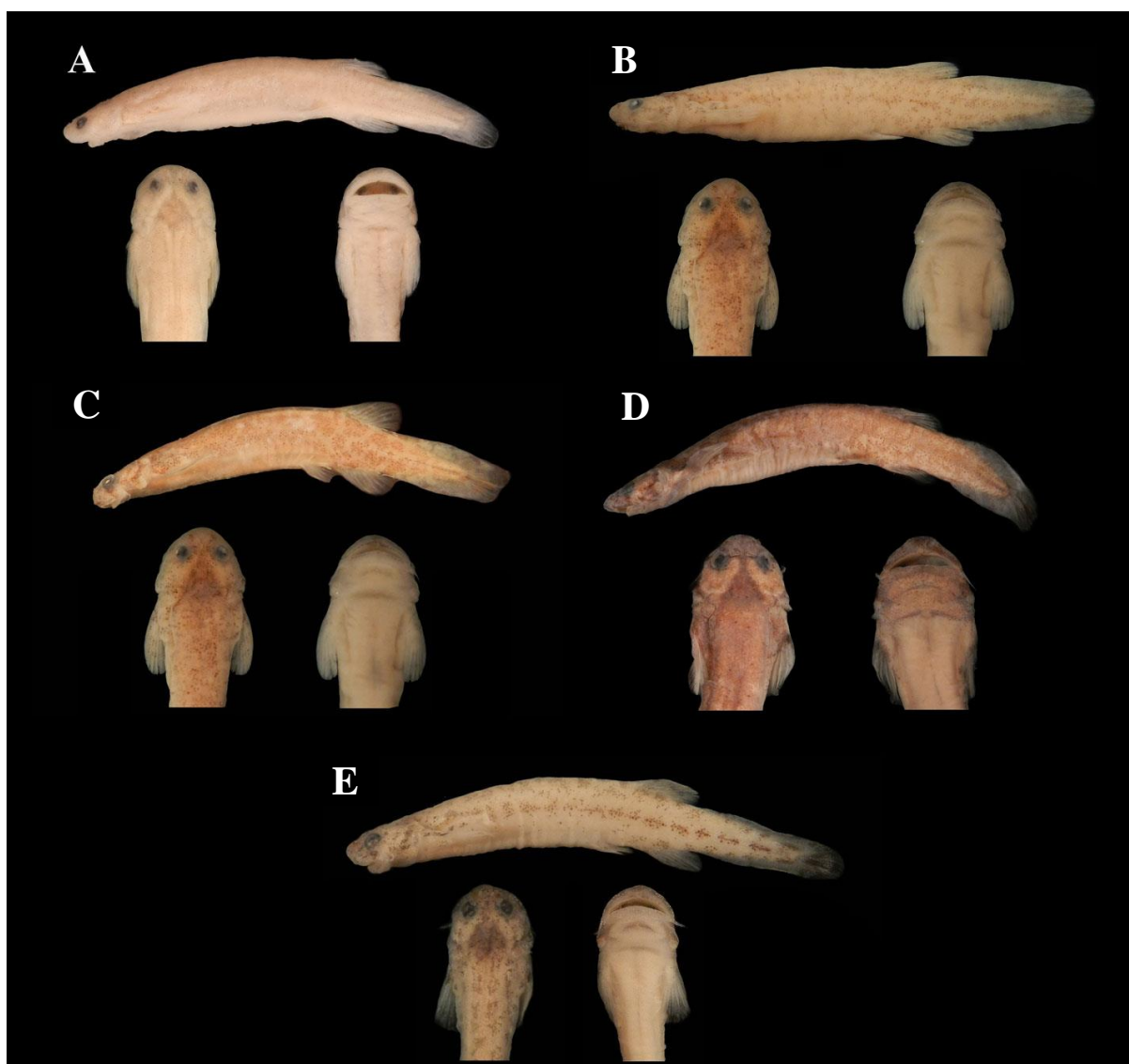


Fig. 27: Diferentes padrões de coloração de *O. reinhardtii* (A) ROM.ICH 403409, SL=40,82mm, (B) MZUSP 95351, SL=31,07, (C) MZUSP23307, SL=42,05mm, (D) MZUSP 21919, SL=53,80mm e (E) MZUSP 94145, SL=29,45mm.

Todos esses grupos foram estudados separadamente e apresentaram características comuns a *O. flabelliferus* e *O. reinhardtii*. A análise da morfologia externa, morfometria e métrica não obteve nenhuma característica morfológica que fortalecesse a identidade individual de cada grupo, exceto pelo padrão de coloração mencionado. O resultado da análise osteológica mostrou que nenhuma dessas populações apresentou características exclusivas, exceto *O. reinhardtii man* que apresenta um processo na margem posterior do epibrânquial 2 (característica compartilhada com *O. batrachostoma* e *O. reinhardtii fx* que é polimórfico para essa condição). Dessa forma, não há razões para separar esse conjunto de organismos em mais de uma espécie. Os caracteres que retêm seu monofiletismo são morfologicamente

consistentes para determinar a ancestralidade comum, mas somente novas análises com outros tipos de dados poderão confirmar se esse nó representa o evento de separação mais recente ou se existem outros que permitam a definição de novas espécies.

Sinonímia de *Ochmacanthus flabelliferus* com *Ochmacanthus reinhardtii*.

A primeira espécie descrita do gênero foi *Ochmacanthus reinhardtii* (Steindachner, 1882, no gênero *Stegophilus*). Em 1912, Eigenmann publica a descrição do gênero descrevendo e designando *O. flabelliferus* como espécie tipo e em 1918 o mesmo autor inclui *Stegophilus reinhardtii* em *Ochmacanthus*. A partir daí muita confusão foi gerada na diferenciação entre esses dois táxons principalmente porque as descrições são muito vagas e não há trabalho de revisão taxonômica para o gênero. No presente trabalho essa situação não foi diferente, pois os lotes não puderam ser classificados em uma ou outra espécie em função da sobreposição das características diagnósticas. No único trabalho em que todas as espécies são analisadas e diagnosticadas separadamente, Carlos do Nascimento (2012) encontra somente duas homoplasias para diagnosticar *O. reinhardtii* e afirma que as espécies são extremamente semelhantes, que os caracteres discutidos poderiam ser um artifício amostral (um único espécime juvenil foi analisado) e sugere a hipótese de que as espécies sejam coespecíficas.

Ochmacanthus flabelliferus foi originalmente diagnosticado (Eigenmann, 1912, 1918) por (1) apresentar o comprimento da cabeça com 5,33 vezes menor do que o comprimento padrão, altura 7 vezes menor do que o comprimento padrão, nadadeira dorsal com 8 raios principais, nadadeira anal com 7 raios principais, diâmetro do olho igual ao comprimento do focinho que é igual ao comprimento do espaço interocular e é 3,75 vezes menor do que o comprimento da cabeça; (2) focinho semicircular, cabeça deprimida, boca muito larga (igual ao comprimento da cabeça menos metade do comprimento do focinho), maxila com 3 fileiras de dentes e sem dentes labiais, abertura branquial pequena (acima da linha mediana lateral da nadadeira peitoral), barbilhão maxilar com comprimento semelhante ao diâmetro do olho, pélvicas pequenas e livres encontrando com a base da nadadeira anal, nadadeira dorsal localizada anteriormente e com comprimento semelhante a anal; (3) pré-maxilar com dentes conicos nas duas series mais externas e dentes largos e separados uns dos outros formando algo semelhante a uma conjunto de estacas; (4) mandíbula com uma série mais externa de

dentes longos, curvados e em forma de garra localizados no lábio, quatro séries mais internas sendo a anterior a mais curta atingindo a região mediana da seguinte, a segunda estendendo-se mais para as laterais, a terceira é a maior se estendendo do meio para as laterais e a quarta é curta restrita as laterais (não encontra a região mediana da mandíbula); nove odontódeos interoperculares eretos em forma de garra; 9 odontódeos operculares (em um opérculo mais prolongado) semelhantes ao interoperculares posicionados acima e anterior à abertura branquial, coloração clara com numerosos cromatóforos mais ou menos agregados em determinados locais e uma mancha negra na base da nadadeira caudal.

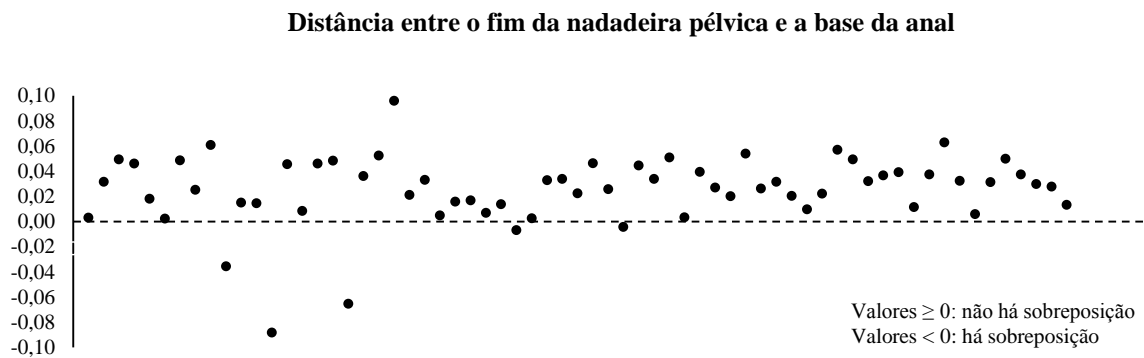


Fig. 28: Gráfico mostrando a variação da distância entre o fim da nadadeira pélvica e a origem da nadadeira

Na descrição original de *Ochmacanthus reinhardtii* (Steindachner, 1882) o autor faz a diagnose com base no gênero *Stegophilus* o que torna todos os caracteres diagnósticos comuns ao gênero *Ochmacanthus*. Eigenmann (1918) diferencia *O. reinhardtii* de *O. flabelliferus* por (1) apresentar o comprimento da cabeça e a altura 7 vezes menores do que o comprimento padrão; nadadeira dorsal com raios 9 ou 10 raios principais e de 1 a 4 raios procurrentes; nadadeira anal com 8 ou 9 raios principais e de 1 a 2 raios procurrentes; nadadeira peitoral com 6 raios, parcialmente adnata; diâmetro do olho igual ao comprimento do focinho, menor do que o espaço interorbital e inteiramente na metade anterior da cabeça, largura da cabeça igual ao comprimento, peitoral igual ao comprimento da cabeça ou da cabeça menos o focinho, pedúnculo caudal de 4 a 4,5 vezes menor do que comprimento padrão, distância entre a origem da nadadeira dorsal e a base da nadadeira caudal de 1,75 a 2 vezes menor do que a distância até o focinho. (2) barbilhão maxilar atingindo os odontódeos interoperculares e o barbilhão rictal medindo 1/3 ou 1/4 do barbilhão maxilar, três series de dentes na maxila sendo a mais posterior com dentes mais próximos e mais numerosos, as séries anteriores com os dentes no meio da boca mais longos e finos do que o restante, poro

peitoral proeminente, origem das nadadeiras pélvicas equidistante da base da nadadeira peitoral e da base da nadadeira caudal, ou um pouco mais anterior, nadadeira caudal arredondada com muitos acessórios caudais proeminentes; (3) mandíbula com duas series completas de dentes, a posterior semelhante a anterior da maxila, os dentes da mais anterior são mais largos, menos numerosos e mais móveis do que da posterior, possui quatro séries bem curtas a partir da mais posterior próximo ao meio da mandíbula, 8 ou 9 odontódeos interoperculares e 9 a 12 operculares e coloração dorsal cinzenta, laterais e nadadeiras mosqueadas.

Os conjuntos de características morfológicas (1) e (2), tanto de *O. flabelliferus* como *O. reinhardtii*, são comuns a todas as espécies do gênero. O conjunto (3) é comum a ambas as espécies. Assim pode-se concluir que a diagnose fornecida pela literatura não é suficiente para a separação desses táxons.

Na chave identificação de Eigenmann (1918), o autor diferencia *O. reinhardtii* de *O. flabelliferus* por possuir um maior comprimento do pedúnculo caudal (4 – 4,5 vezes menor do que o comprimento padrão vs. 3 vezes menor), origem dorsal anterior a origem da anal (vs. alinhada verticalmente), nadadeira pélvica não alcançando a nadadeira anal (vs. alcançando) e abertura branquial estendendo-se do opérculo até a porção mediana ou ventral dos odontódeos operculares (vs. entre os odontódeos operculares e interoperculares). No atual trabalho todos esses caracteres apresentaram sobreposição não servindo para diferenciação entre as espécies.

De acordo com o princípio da prioridade determinado no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, o sinônimo sênior *Ochmacanthus reinhardtii* (Steindachner, 1882) tem prevalência sobre o sinônimo júnior *Ochmacanthus flabelliferus* (Eigenmann, 1912). Sendo assim, *O. flabelliferus* passa a ser sinônimo de *O. reinhardtii*.

Chave artificial para espécies do gênero *Ochmacanthus*:

- 1a. Barbilhão maxilar não ultrapassando os odontódeos interoperculares; barbilhão rictal pequeno com tamanho semelhante a prega labial; pregas caudais com perfil lateral retilíneo ou levemente curvado; extremidade distal do pedúnculo caudal larga aproximadamente igual a 40% da altura na base do pedúnculo.....2
- 1b. Barbilhão maxilar ultrapassando os odontódeos interoperculares; barbilhão rictal atingindo metade do comprimento do barbilhão maxilar; pregas caudais com perfil lateral semelhante a uma folha; extremidade distal do pedúnculo caudal fina aproximadamente igual a 20% da altura na base do pedúnculo.....*O. batrachostoma*
- 2a. Superfície lateral do corpo com cromatóforos ou manchas dispostas aleatoriamente; pregas interoperculares menor do que a zona de inserção dos odontódeos interoperculares.....3
- 2b. Presença de uma faixa escura, horizontal, na mediana da altura, com manchas intercaladas que podem fusionar-se parcialmente; dentário com uma fileira anterior de dentes maiores voltados medialmente, três fileiras intermediárias incompletas e duas posteriores completas; prega interopercular maior do que a zona de inserção dos odontódeos interoperculares.....*O. orinoco*
- 3a. Dentário com seis ou sete fileiras de dentes sendo a as duas mais anteriores curtas, a terceira e quarta fileira podem ser completas ou não, coalescer ou não e as duas posteriores são completas; presença de grandes manchas escuras intercaladas com espaço sem pigmentação.....*O. alternus*
- 3b. Dentário com cinco ou seis fileiras de dentes sendo a fileira mais anterior completa composta por dentes grandes dirigidos medialmente e a mais posterior completa.....*O. reinhardtii*

LISTA DE CARACTERES

NEUROCRÂNIO

1. Processo anterior na córnua do mesetmóide (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e *Stegophilinae*, exceto *Ochmacanthus alternus*.

Estado 1. Presente (Fig. 29A). *Ochmacanthus alternus*, *Stegophilus insidiosus*.

A córnua do mesetmóide possui um processo dirigido anterodorsalmente que se origina na superfície dorsal. Em *Ochmacanthus alternus* é muito desenvolvido equivalente a aproximadamente metade da espessura anteroposterior da própria córnua. *Stegophilus insidiosus* apresenta uma projeção dorsal inclinada anteriormente.

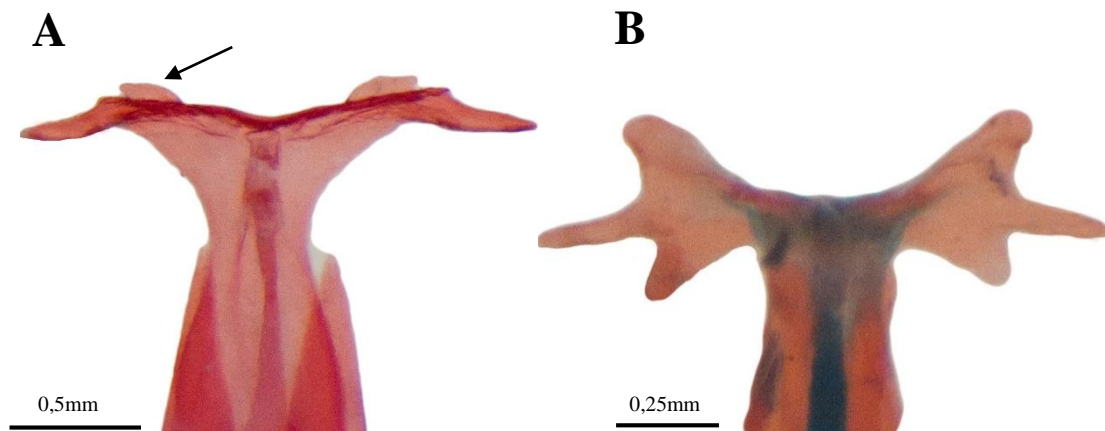


Fig. 29: Vista dorsal do mesetmóide de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MZUSP 40048 *Stegophilus insidiosus*. SL=38,01mm. A seta indica a projeção anterior da córnua.

2. Forma da superfície anterior da córnua lateral do mesetmóide.

Estado 0. Com uma leve expansão ventral mediana formando uma margem ventral convexa. *Ochmacanthus batrachostoma*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Com a porção dorsal maior do que a ventral, separadas por um ângulo reto aproximadamente posicionado na mediana do comprimento da córnua (Fig. 30A,B). *Acanthopoma*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*.

Estado 2. Bifurcada. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 3. Com a porção dorsal alinhada à ventral, separadas por uma margem lateral levemente côncava. *Apomatoceros*, *Schultzichthys bondi*.

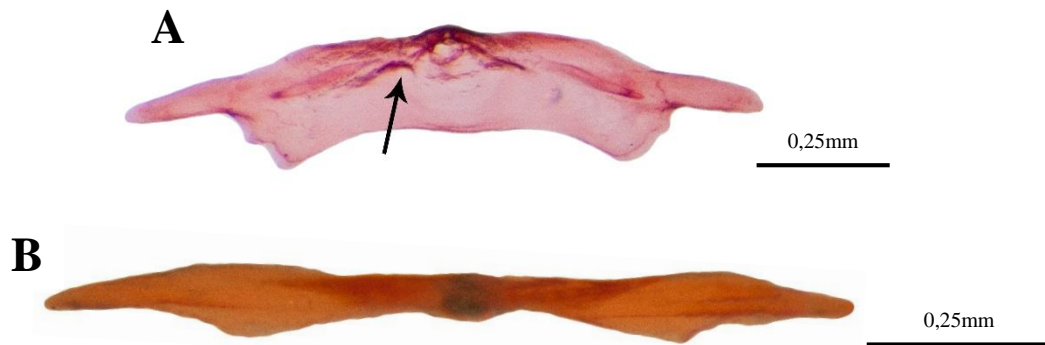


Fig. 30: Vista anterior do mesetmóide de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70mm. A seta indica o entalhe na superfície anterior do mesetmóide.

3. Orientação da córnua do mesetmóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Anterolateral. *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi* e *Stegophilus insidiosus*.

Estado 1. Lateral. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus sp.* e *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Posterolateral. *Haemomaster* e *Vandellia cirrosa*.

do Nascimento (2012) não inclui na condição (0) anterolateral os táxons *Homodiaetus*, *Pseudostegophilus* e *Stegophilus insidiosus*, sendo esse distribuídos na condição (1) lateral.

4. Presença de entalhe na margem anterior do mesetmóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e *Stegophilinae*, exceto *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus insidiosus*.

Estado 1. Presente. *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus insidiosus*.

do Nascimento (2012) afere a condição derivada como sinapomorfia para o clado *Haemomaster+Stegophilus*, mas tal condição também pode ser observada em *Ochmacanthus* (Fig. 30A), passando a ser uma sinapomorfia para o clado mais abrangente *Haemomaster+Ochmacanthus+Stegophilus*.

5. Comprimento da região ventral do corpo principal do mesetmóide.

Estado 0. Alcançando sem ultrapassar o primeiro quarto do comprimento do autopalatino. *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus* (exceto *O. orinoco*), *Pareiodon microps*, *Stegophilus* e *Vandellia cirrosa*.

Estado 1. Alcançando o segundo quarto do comprimento do autopalatino. *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus* e *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Não atinge o autopalatino. *Acanthopoma*, *Haemomaster* e *Ochmacanthus orinoco*.

Estado indeterminado (-). *Schultzichthys bondi*.

6. Extremidade anterior da cartilagem ventral do mesetmóide (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Entre o final do terço anterior e a mediana do comprimento total. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e *Stegophilinae*, exceto *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps* e *Stegophilus*.

Estado 1. Imediatamente posterior às bases das córnua laterais. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps* e *Stegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

7. Forma da região dorsal do mesetmóide (do Nascimento 2012).

Estado 0. Larga e laminar. *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Estreita em forma de processo. *Apomatoceros* e *Vandellia cirrosa*.

8. Presença de vômer (de Pinna & Britski, 1991; de Pinna, 1998; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrosa*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae e *Tridensimilis brevis*.

9. Margem anterior do vômer.

Estado 0. Próximo a extremidade anterior do mesetmóide. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

Estado 1. Próximo a metade do comprimento do mesetmóide. *Homodiaetus*.

Não aplicável (-). *Vandellia cirrhosa*.

A margem anterior do vômer na maioria dos *Stegophilinae* é imediatamente posterior a córnua lateral do mesetmóide. Somente em *Homodiaetus* pode-se observar uma modificação na qual a origem do vômer é levemente posterior a extremidade anterior do etmóide lateral. *Vandellia cirrhosa* não apresenta vômer.

10. Alcance da margem posterior do vômer.

Estado 0. Atinge o etmóide lateral. *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Não atinge o etmóide lateral. *Acanthopoma*.

Estado 2. Ultrapassa o etmóide lateral. *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi* e *Tridensimilis brevis*.

Não aplicável (-). *Vandellia cirrhosa*.

Para medir o comprimento do vômer utilizou-se o alcance da extremidade posterior em relação ao etmóide lateral. A condição plesiomórfica em Stegophilinae apresenta o vômer como uma estrutura alongada que ultrapassa a margem posterior do etmóide lateral. Em *Ochmacanthus*, *Stegophilus* e *Haemomaster* a ossificação apresenta uma perda da porção posterior afilada e passa a se estender até aproximadamente a metade do comprimento do

etmóide lateral. Um caso ainda mais extremo é o de *Acanthopoma* no qual o vômer não ultrapassa a extremidade anterior do etmóide lateral.



Fig. 31: Vista ventral do vômer de MZUSP 24160 *Ochmacanthus orinoco*, SL=18,07mm. A seta indica a articulação entre a extremidade anterior do paresfenóide com o entalhe posterior do vômer.

11. Forma da extremidade anterior do vômer (Wosiacki, 2002; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Afilada (Fig. 31). *Ochmacanthus*.

Estado 1. Larga e simples (Fig. 32). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon micros*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi* e *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Larga e bífida. *Stegophilus*.

Não aplicável (-). *Vandellia cirrhosa*.

Na maioria dos *Stegophilinae* a extremidade anterior do vômer é larga podendo apresentar polimorfismos quanto a forma da margem anterior, exceto em *Stegophilus* na qual é sempre bífida. O gênero *Ochmacanthus* diverge dos demais por apresentar a porção

posterior afilada com a extremidade côncava. Na descrição original do caráter, do Nascimento (2012) utilizou somente os dois primeiros estados e, em outro caráter usa o estado bífido como ausente ou presente. Nesse trabalho optei pela supressão do último caráter e adição de um terceiro estado ao primeiro, a fim de evitar a contagem dupla de uma característica homóloga.

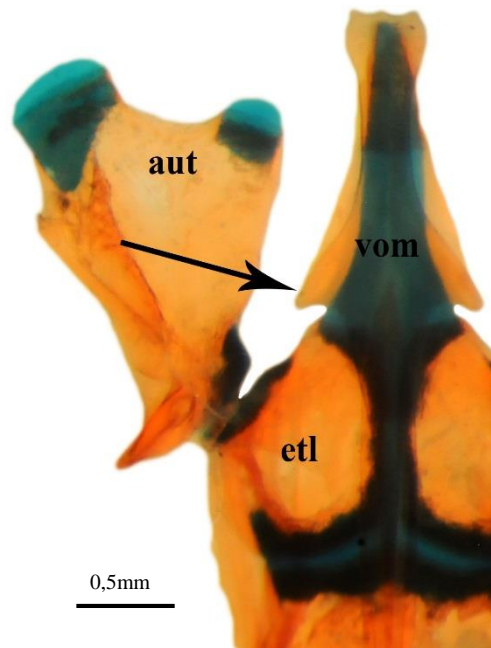


Fig. 32: Vista ventral do vômere de MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70mm. A seta indica o processo lateral do vômere.

12. Forma da extremidade posterior do vômere. (do Nascimento, 2012)

Estado 0. Aguda (Fig. 33). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon micros*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi* e *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Truncada ou bífida (Fig. 31). *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Não aplicável (-). *Vandellia cirrhosa*.

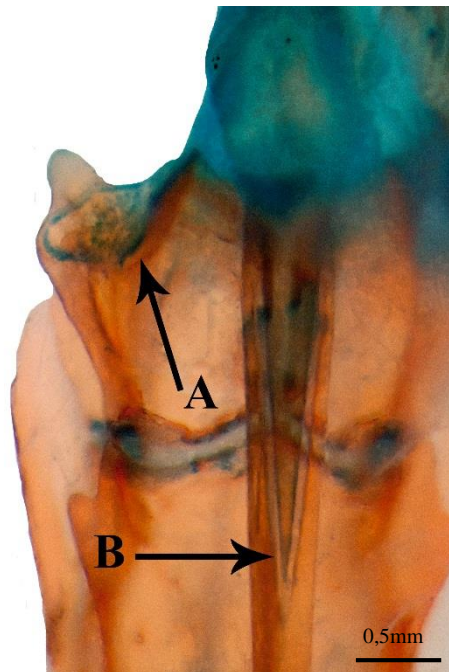


Fig. 33: Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=97,45mm. A seta (A) indica a projeção ventral do etmóide lateral e a (B) a extremidade posterior do vômer.

13. Presença de processos laterais no vômer (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig 30). *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Presente (Fig. 33). *Stegophilinae*, exceto *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Não aplicável (-). *Vandellia cirrhosa*.

doNascimento (2012) codifica na condição (0) ausência para *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus* e *Schultzichthys bondi*, além dos grupos aqui codificados. Esse fato não foi observado no material analisado.

14. Presença de articulação entre o vômer e o paresfenóide (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Ochmacanthus*.

Estado 1. Presente. *Ochmacanthus*, exceto *O. orinoco*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrosa*.

do Nascimento (2012) confere o estado de presença, dentre *Ochmacanthus*, somente a *O. flabelliferus*, diferentemente do observado nesse trabalho que confere presença somente a *O. orinoco* (Fig. 30). Essa divergência pode facilmente ser explicada por um erro na identificação do material.

15. Presença de um processo anterodorsal na face articular do etmóide lateral com o autopalatino (mod. do Nascimento, 2012)

Estado 0. Ausente. *Megalocentor* e *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Megalocentor* e *Pareiodon microps*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrosa*.

Diverge de do Nascimento (2012) porque o autor considera a presença em *Megalocentor*. Em vista ventral, o etmóide lateral de *Megalocentor* aparenta possuir tal processo, mas quando se observa com mais atenção pode-se perceber que a superfície dorsal forma uma lamina contínua com a projeção anterolateral. Dessa forma, o que se vê em vista ventral é somente o vértice anterolateral da superfície dorsal. Pode ter ocorrido evolutivamente a expansão da superfície dorsal envolvendo o processo anterolateral, restante como evidência uma protuberância ventral.

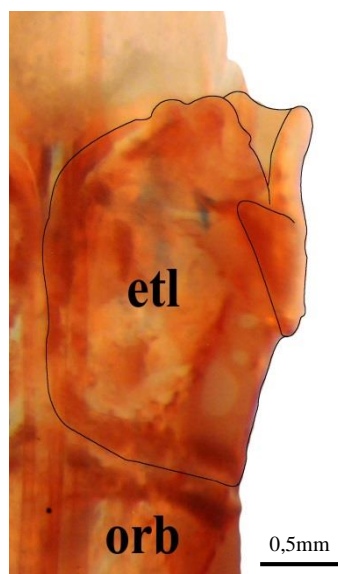


Fig. 34: Vista ventral do etmóide lateral de MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm.

16. Orientação do processo anterolateral do etmóide lateral (mod. Wosiacki, 2002).

Estado 0. Anterolateral. *Apomatoceros*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis* e *Vandellia cirrosa*

Estado 1. Lateral. *Acanthopoma* e *Haemomaster*.

Estado 2. Anterior. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado indeterminado (-). *Megalocentor* e *Pareiodon microps*.

Dentre os gêneros incluídos nessa análise pode-se observar uma clara diferença de direcionamento da projeção lateral dos etmóides laterais, variando conforme os estados acima. Diferentemente, na definição original, Wosiacki (2002) utiliza a condição lateral e anterolateral dentro de um mesmo estado plesiomórfico e a condição posterolateral como apomórfica presente somente em Copionodontinae. *Megalocentor* e *Pareiodon microps* foram polarizados como indeterminado por não possuírem projeção lateral.

17. Orientação da face articular do etmóide lateral com o autopalatino (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Lateral. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys*.

Estado 1. Anterolateral (Fig. 32). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys*.

Diverge de do Nascimento (2012), pois o autor confere também a condição (1) anterolateral a *Megalocentor* (Fig. 35) e *Parastegophilus*.

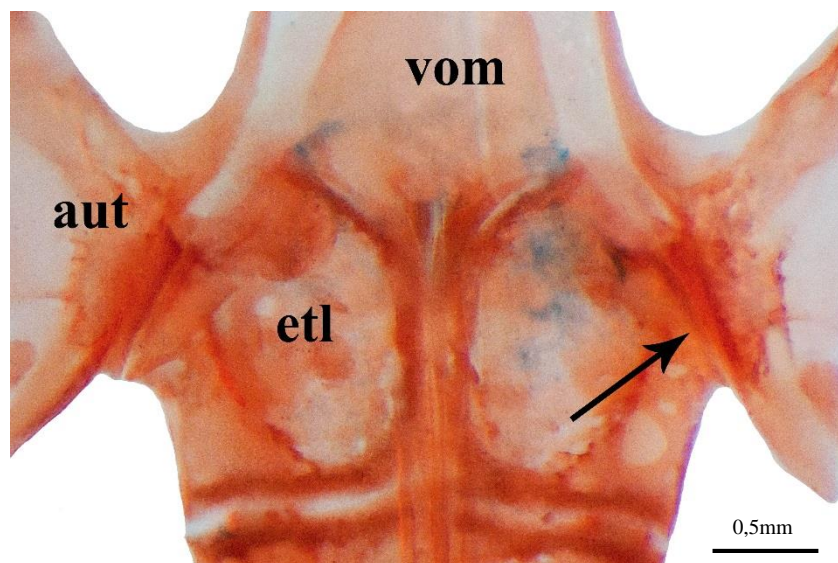


Fig. 35: Vista ventral do etmóide lateral de MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus* SL=57,37mm. A seta indica a articulação entre o etmóide lateral e o autopalatino.

18. Presença de uma projeção ventral no etmóide lateral - onde se insere o *extensor tentaculi* – posicionada junto à face articular com o autopalatino.

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys*.

Estado 1. Presente (Fig 33). *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys*.

19. Orientação da margem ventrolateral do etmóide lateral.

Estado 0. Perpendicular. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Inclinação posteromedialmente (Fig. 33). *Apomatoceros*.

Na maioria dos Stegophilinae a margem ventrolateral, posicionada ventralmente a face articular com o autopalatino, é curvada e forma um ângulo reto ou levemente agudo com a margem posterior. Em *Apomatoceros* essa margem apresenta inclinação posteromedial formando um ângulo obtuso com a margem posterior.

20. Forma do processo anterior do paresfenóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Laminar. *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis* e *Vandellia cirrosa*.

Estado 1. Robusto. Stegophilinae, exceto *Homodiaetus*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Diverge de do Nascimento (2012), pois o autor confere também a condição (1) anterolateral a *Haemomaster*.

21. Tipo de articulação da margem anterior do paresfenóide, lateral ao processo anterior (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Sutura. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps* e *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Sobreposta. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrosa* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps* e *Pseudostegophilus*.

do Nascimento (2012) afirma que *Homodiaetus* e *Henonemus punctatus* são polimórficos para esse caráter. Na amostra aqui verificada todos os representantes desses táxons possuíam a articulação da margem anterior do paresfenóide suturada aos órbitoesfenóides.

22. Presença de uma projeção ventrolateral no paresfenóide para origem do *adductor arcus palatini* (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma*, *Pseudostegophilus nemurus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Pseudostegophilus nemurus* e *Schultzichthys bondi*.

do Nascimento (2012) confere a condição apomórfica (1) somente a *Acanthopoma*. Esse gênero possui uma projeção laminar, dirigida ventrolateralmente, posicionada na região anterolateral do paresfenóide. *Pseudostegophilus nemurus* (Fig. 36) e *Schultzichthys bondi*

possuem uma projeção afilada, com mesmo direcionamento, posicionada na região posterolateral.

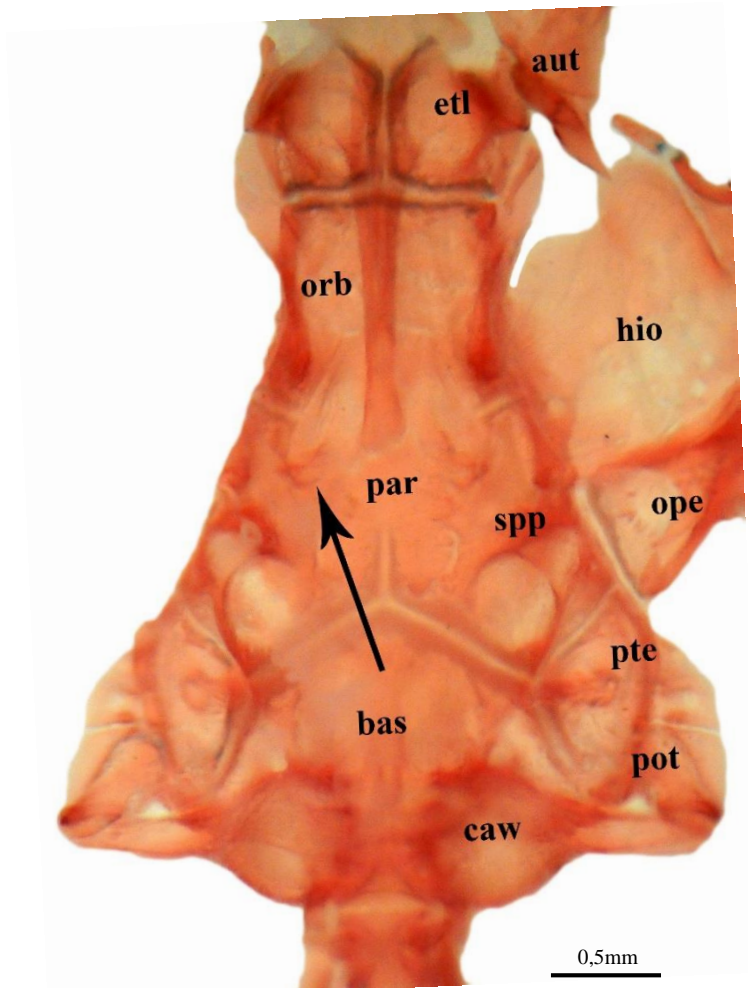


Fig. 36: Vista ventral do neurocrânio de MZUSP 304027 *Pseudostegophilus nemurus*, SL=58,43mm. A seta indica a projeção ventral para inserção do *adductor arcus palatini*.

23. Posicionamento do forâmen lateral do paresfenóide (do Nascimento).

Estado 0. Entre o paresfenóide e o proótico. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*, *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Inteiramente no paresfenóide. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus sp. gde*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Parastegophilus maculatus*, *Stegophilus sp.*

24. Presença de projeção alar anterolateral do paresfenóide (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

25. Presença de constrição lateral no órbito-esfenóide (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. Todos os táxons analisados, exceto *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente. *Pareiodon microps*.

doNascimento (2012) confere a condição (1) presente também para *Acanthopoma* (Fig. 37).

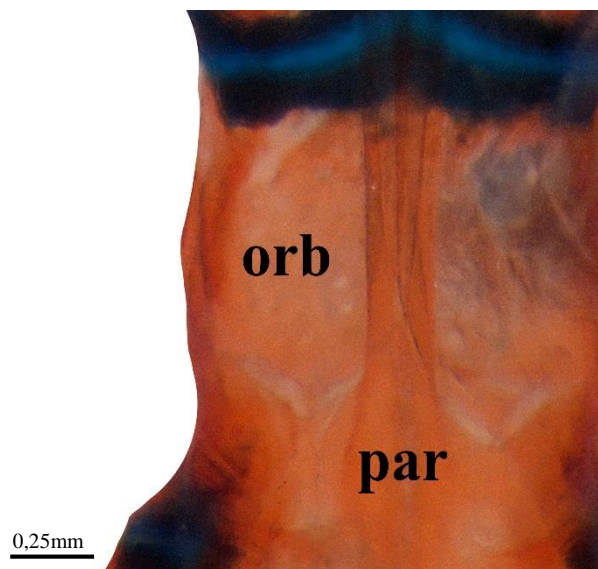


Fig. 37: Vista ventral do órbitoesfenóide de MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70mm.

26. Comprimento da porção medial da superfície ventral do órbito-esfenóide.

Estado 0. Longa, igual ou maior do que a metade do comprimento total. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus anisitsi*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*,

Estado 1. Média, de $\frac{1}{4}$ a metade do comprimento total. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus passarelli*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus*.

Estado 2. Curta, menor do $\frac{1}{4}$ do comprimento total. *Vandellia cirrhosa*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

Na maioria dos Stegophilinae a porção medial da superfície ventral onde ocorre a articulação entre os órbitoesfenóide é longa representando mais do que 50% do comprimento total. Em alguns casos corresponde ao comprimento total não sendo possível identificar uma projeção medial isolada e conferindo à superfície ventral um aspecto irregular próximo de ovalado. Algumas espécies apresentam a porção medial curta. *Tridensimilis* apresenta a superfície ventral do órbitoesfenóide reta, sem projeção medial.

27. Forma da margem posterior ventral do órbitoesfenóide.

Estado 0. Pontiaguda. *Acanthopoma*.

Estado 1. Reta ou curva. Todos os táxons analisados, exceto *Acanthopoma*.

28. Presença de uma saliência lateral no órbitoesfenóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. Todos os táxons analisados, exceto *Apomatoceros* e *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Presente (Fig. 38). *Apomatoceros*, *Pseudostegophilus*.

Na distribuição original dos estados, do Nascimento (2012) observa a condição apomórfica somente em *Pseudostegophilus haemomyzon*.

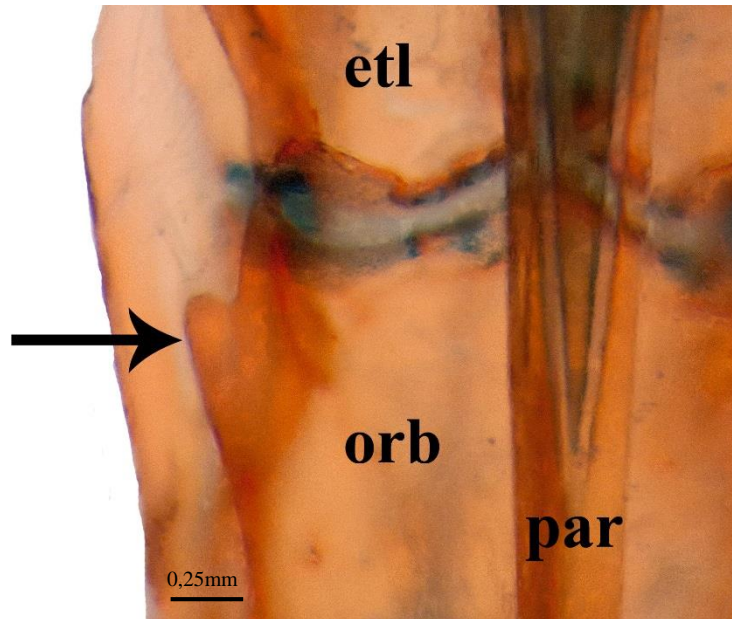


Fig. 38: Vista ventral da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=97,45mm. A seta indica a saliência lateral do órbitoesfenóide.

29. Presença de uma fenestra entre o órbitoesfenóide e o frontal.

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Presente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Em alguns *Stegophilinae* há uma grande fenestra na superfície anterior lateral do neurocrânio. É formada pela margem dorsal do órbitoesfenóide, margem ventral do frontal e pela margem posterodorsal do etmóide lateral.

30. Tamanho relativo da fenestra entre o órbitoesfenóide e o frontal (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Ultrapassa a margem posterior do etmóide lateral. *Homodiaetus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Não ultrapassa a margem posterior do etmóide lateral (Fig. 39B). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado indeterminado (-). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Acanthopoma, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps* e *Pseudostegophilus* não possuem a fenestra.

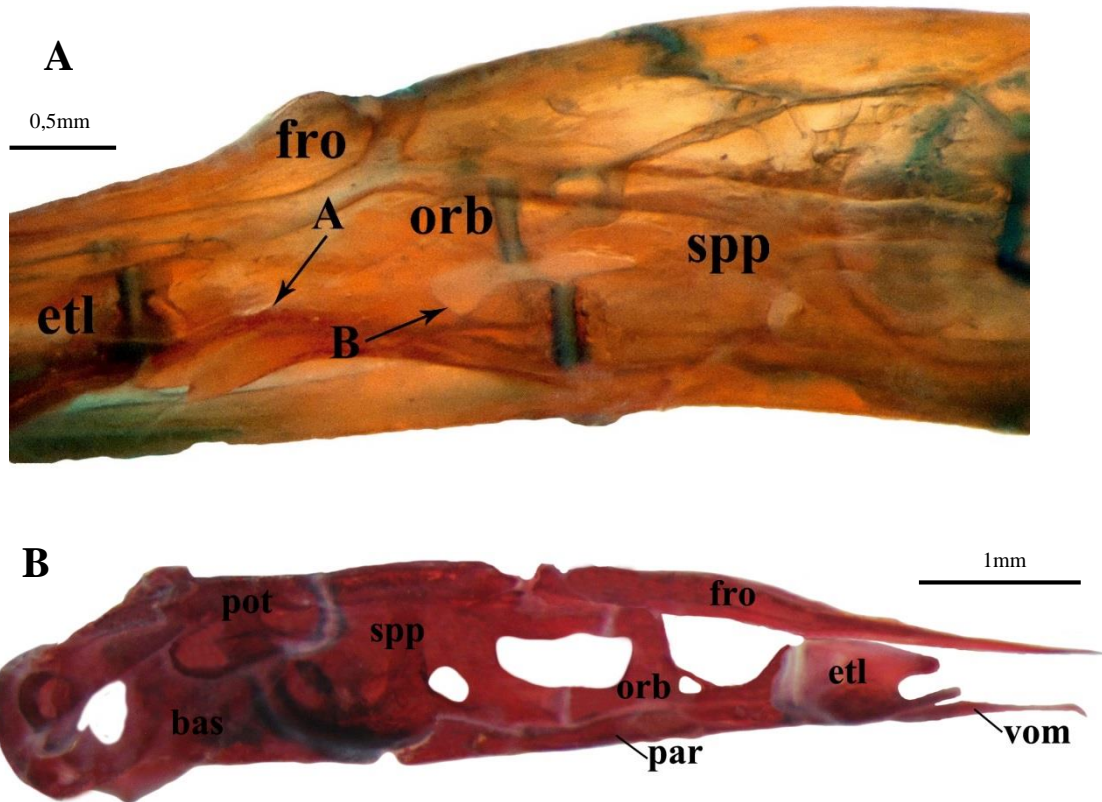


Fig. 39: Vista lateral do neurocrânio de (A) UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=97,45mm e (B) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm. A seta (A) indica o forâmen ótico e o (B) o forâmen trigeminofacial.

31. Forma da saída do nervo ótico (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Forâmen exclusivo na superfície lateral do órbito-esfenóide (Fig. 39A). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Pela foramen entre a margem dorsal do órbito-esfenóide e o frontal. *Ochmacanthus* (Fig. 39B).

Estado 2. Forâmen trigeminofacial. *Tridensimilis brevis*.

O forâmen ótico é, na sua formação, determinado estruturalmente, ou seja, quando o crescimento da ossificação alcança uma barreira física (no caso o nervo ótico) não ocorre ossificação ao redor. Em alguns casos o nervo ótico sai por uma fenestra entre a margem anterodorsal do órbito-esfenóide e o frontal ocasionando a não formação do forâmen específico. Outros grupos da subfamília apresentam a mesma fenestra, porém com o nervo ótico saindo pelo forâmen específico.

32. Diâmetro do forâmen ótico (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Curto, menor do que $1/6$ do comprimento anteroposterior da superfície lateral (da margem anterior até o forâmen trigeminofacial) do órbitoesfenóide. *Acanthopoma*, *Pareiodon microps*.

Estado 1. Largo, maior ou igual do que $1/5$ do comprimento anteroposterior da superfície lateral do órbitoesfenóide (Fig. 39A). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado indeterminado (-). *Ochmacanthus*, *Tridensimilis brevis*.

Do Nascimento (2012) define os estados como diâmetro maior ou menor do que $1/4$ do comprimento do órbitoesfenóide. Essa caracterização não define a diferença morfológica dentro de Stegophilinae, por isso foi feita uma nova definição dos estados.

33. Posicionamento do forâmen ótico (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Região central ou posterior do órbito-esfenóide. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Região anterior do órbitoesfenóide (Fig. 39A). *Apomatoceros*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Ochmacanthus*, *Tridensimilis brevis*.

34. Presença de inúmeros forâmens na superfície do órbito-esfenóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*.

Além dos táxons originais (do Nascimento, 2012) atribuídos à condição apomórfica, o presente trabalho adicionou *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus* e *Pseudostegophilus nemurus*.

35. Largura do forâmen trigeminofacial (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Largo e uniforme (Fig. 39B). *Haemomaster*, *Homodiaetus passarelli*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Afilando posteriormente (Fig. 39A). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Além dos táxons originais (do Nascimento, 2012) atribuídos à condição apomórfica, o presente trabalho adicionou *Homodiaetus anisitsi* e *Pareiodon microps*.

36. Posição da face articular do ramo posterodorsal do órbito-esfenóide (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Na extremidade distal (Fig. 39A). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Na superfície interna (Fig. 39B). *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Vandellia cirrhosa*.

Na descrição original dos estados do Nascimento (2012) atribui o estado (1) a *Ochmacanthus alternus*, *Ochmacanthus orinoco*, *Parastegophilus*, *Pseudostegophilus*, *Vandellia cirrhosa*. No presente trabalho observou-se que os gêneros *Parastegophilus* e *Pseudostegophilus* possuem a condição plesiomórfica enquanto *Haemomaster* possui a condição apomórfica.

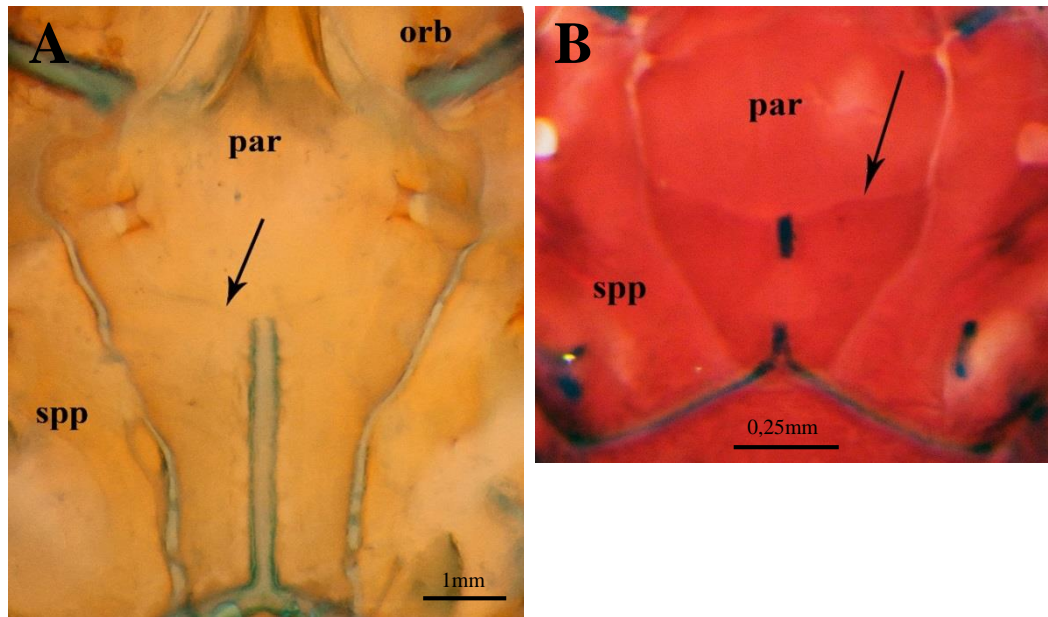


Fig. 40: Vista ventral do neurocrânio de (A) UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=97,45mm e (B) MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68mm. A seta indica a margem anterior da porção posterior do complexo ósseo esfenótico+proótico+pterótico sobreposta dorsalmente ao paresfenóide.

37. Comprimento longitudinal da porção posteromedial do complexo ósseo esfenótico + pteroesfenóide + proótico, sobreposta ventralmente pelo paresfenóide.

Estado 0. Pequeno, menor do que 1/3 da área ocupada pela porção posterior do paresfenóide (da margem posterior até a reta imaginária que passa pelo forâmen ótico) (Fig. 40B). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

Estado 1. Grande, maior ou igual a 1/3 da área ocupada pela porção posterior do paresfenóide (da margem posterior até a reta imaginária que passa pelo forâmen ótico) (Fig. 40A). *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

38. Presença de dois forâmens na margem posterior do basioccipital.

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

39. Presença de um canal superficial comunicando os forâmens do nervo faríngeo e do nervo vago (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis*.

40. Presença de fusão entre o nasal e o pré-maxilar.

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*

O nasal é um osso pequeno formado por duas partes: a ventral no eixo vertical articulando com o pré-maxilar; e a dorsal no eixo horizontal realizando a articulação com a córnua lateral do mesetmóide. Em Stegophilinae, exceto *Pseudostegophilus*, a porção ventral é funde-se a superfície dorsal do pré-maxilar formando um osso composto. Não foi possível verificar o caráter para *Tridensimilis brevis* em virtude da fraca ossificação do nasal.

41. Orientação da porção dorsal do nasal.

Estado 0. Anterior (Fig. 41A). *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

Estado 1. Posterior (Fig. 41B). *Pareiodon microps*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

Pareiodon microps apresenta a porção dorsal do nasal na articulação com o mesetmóide dirigido posteriormente. Não foi possível verificar o caráter para *Tridensimilis brevis* em virtude da fraca ossificação do nasal.

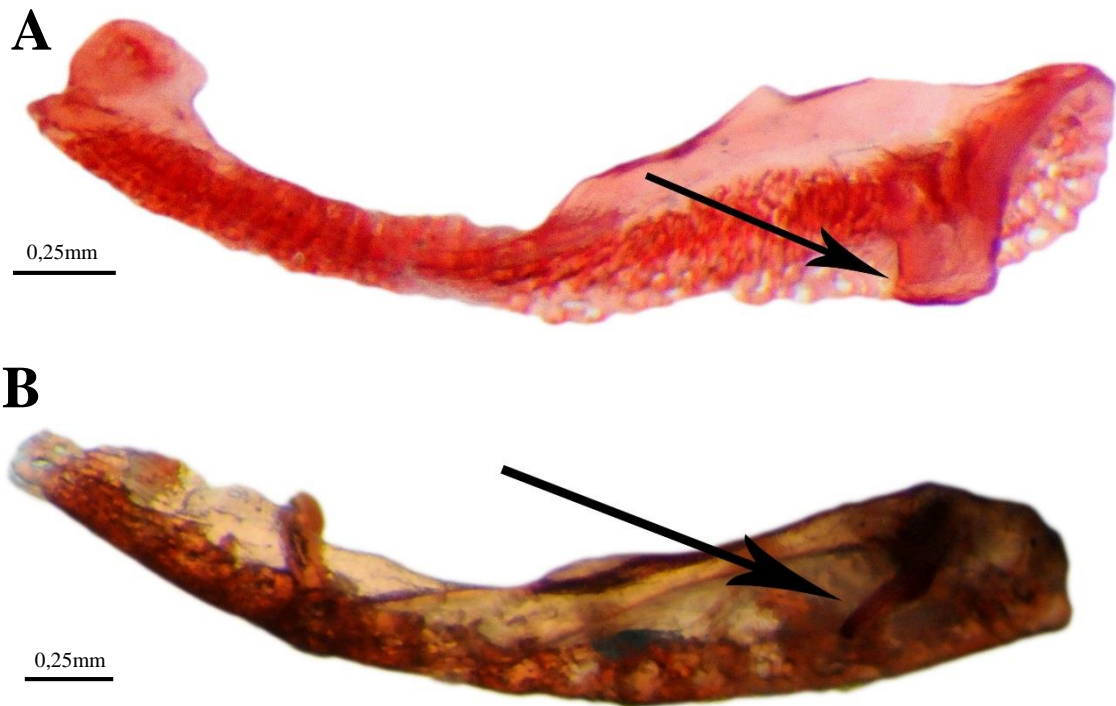


Fig. 41: Vista dorsal do prémaxilar de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm. A seta indica porção dorsal do nasal.

42. Presença de fontanela craniana (Baskin, 1973; de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Presente. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Ausente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

43. Presença de sutura entre os frontais, o supraoccipital e o esfenótico.

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus sp.*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus insidiosus*, *Tridensimilis brevis*.

A articulação entre os frontais, entre os frontais e o supraoccipital e entre ambos e o esfenótico se dá mediada por forte tecido conectivo não permitindo o contato direto entre os frontais, o supraoccipital e o esfenótico. Em alguns táxons, pode ser observada a presença de interdigitações, variando de extremamente suaves até acentuadas com redução do tecido conectivo. Essa característica é extremamente plástica intra e interespecífica, sendo que em casos extremos, como o lote MZUSP 105881 *Ochmacanthus orinoco* (3ex.), pôde-se encontrar desde a ausência de interdigitações até a presença acentuada contando com um estado intermediário.

44. Variação da distância entre os frontais.

Estado 0. Sempre uniforme (Fig. 42A). Stegophilinae, exceto *Haemomaster*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Maior anteriormente (Fig. 42B). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

A condição comum encontrada em Stegophilinae é a separação das margens mediais dos frontais ser uniforme, ou seja, mantem-se a mesma distancia desde a porção anterior até o contato com o supraoccipital. No clado formado por *Haemomaster* + *Ochmacanthus* + *Stegophilus*, essa distância é maior na porção anterior e torna-se menor pouco antes da porção mediana, mantendo-se constante até a porção posterior. *Tridensimilis* apresenta a fontanela aberta o que torna esse caráter indeterminado.

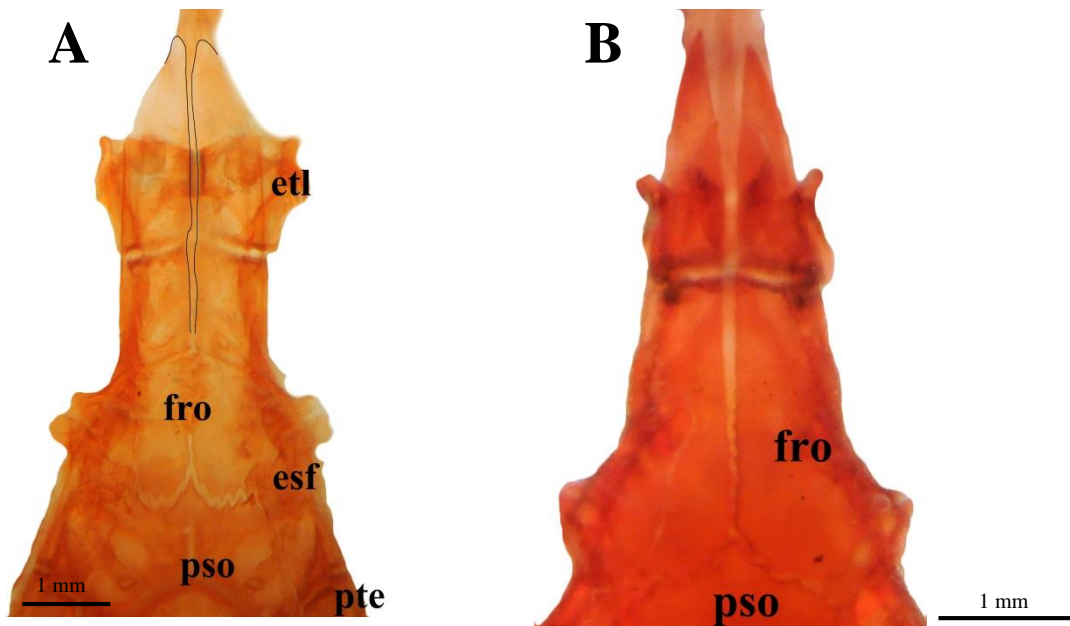


Fig. 42: Vista dorsal do prémaxilar de (A) MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm e (B) MZUSP 23307 *Ochmacanthus reinhardtii*, SL=48,07mm.

45. Frontais sobressaindo do perfil lateral do basicrânio (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente (Fig. 43). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*.

doNascimento (2012) atribui à condição apomórfica também a *Parastegophilus maculatus*, mas a amostra aqui analisada não corrobora essa distribuição.

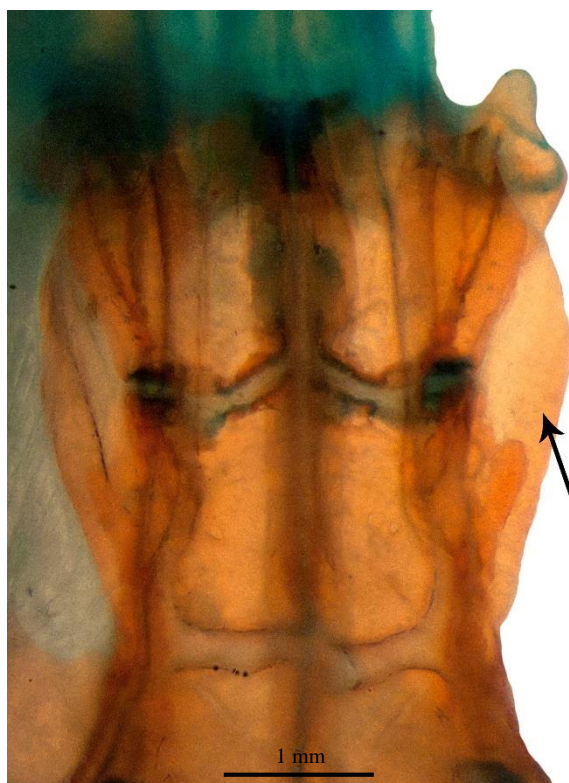


Fig. 43: Vista dorsal da porção anterior do neurocrânio de UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=95,47mm. A seta indica a saliência lateral do frontal.

46. Presença de uma projeção posterior laterodorsal no frontal.

Estado 0. Ausente (Fig. 44). *Homodiaetus anisitsi*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Homodiaetus anisitsi* e *Schultzichthys bondi*.

Em geral, a extremidade posterolateral do frontal apresenta uma pequena projeção lateral na articulação com o esfenótico onde insere a musculatura associada ao suspensório mandibular. Essa região sobressai do perfil lateral do neurocrânio. *Homodiaetus anisitsi* apresentou polimorfismo quanto a essa estrutura.

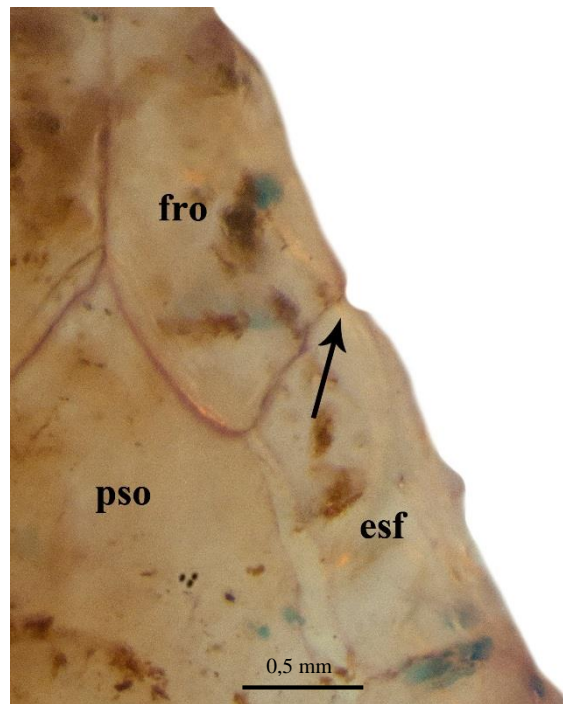


Fig. 44: Vista dorsal do neurocrânio de FMNH 99791 *Schultzichthys bondi*, SL=41,86mm. A seta indica a articulação lateral entre o frontal e o esfenótico.

47. Distribuição das interdigitações do frontal.

Estado 0. Ausentes (Fig. 45). *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *Ochmacanthus reinhardtii fx*, *Ochmacanthus reinhardtii sem fx*, *Ochmacanthus sp. gde*, *Ochmacanthus reinhardtii guiana*, *Ochmacanthus reinhardtii man*, *Tridensimilis brevis*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Restrita a porção posterior. *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus alternus*, *Ochmacanthus orinoco*, *Ochmacanthus reinhardtii man* (Fig. 44B).

Estado 2. Por toda margem medial e posterior (Fig. 42A). *Acanthopoma*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Pareiodon microps*.

Estado 3. Somente pela margem medial. *Schultzichthys bondi*.



Fig. 45: Vista dorsal do prémaxilar de MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL= 24,68mm. A seta indica a margem medial do frontal.

A distribuição das interdigitações pelo frontal é específica, ou seja, quem as possui sempre apresentam na mesma posição, diferentemente da condição de presença/ausência que é extremamente plástica. Por essa razão optei por inserir o estado (0) ausência nesse caráter visando diminuir as ambiguidades indeterminado e evitar a dependência dos caracteres. As interdigitações presentes no frontal se limitam a porção posterior da margem medial entre os frontais e na articulação com o supraoccipital. Em outros casos, como em *Megalocentor*, as interdigitações se estendem por toda margem medial na articulação entre os frontais e na margem posterior suturada ao supraoccipital. *Henonemus* possui algumas interdigitações muito pequenas na margem medial entre os frontais e maiores entre o frontal e o supraoccipital.

48. Disposição da articulação posterolateral do frontal com o esfenótico.

Estado 0. Horizontal (Fig. 45). *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Inclínada (Fig. 42A). *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps* e *Stegophilus*.

A articulação entre o frontal e o esfenótico ocorre em duas porções da margem posterior: a margem posteromedial que ocupa uma metade do comprimento e, em geral, se apresenta horizontalmente; e a margem posterolateral que pode ser igual a anterior ou inclinada. Stegophilinae apresenta a condição plesiomórfica (1) em que a margem apresenta uma grande inclinação aproximando-se mais do eixo vertical do que do horizontal. Em *Pareiodon microps* e no clado formado por *Stegophilus* + *Ochmacanthus* essa margem é aproximadamente horizontal ou levemente inclinada.

49. Presença de uma projeção anterior laterodorsal no esfenótico.

Estado 0. Ausente (Fig. 43). *Apomatoceros*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente (Fig 45). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*, *Schultzichthys bondi*.

Na extremidade anterolateral do esfenótico há uma projeção lateral muito semelhante e análoga a projeção posterolateral do frontal, onde ocorre a articulação entre essas duas estruturas. *Schultzichthys bondi* é polimórfico para esse caráter.

50. Presença de dois pares de projeções dorsais no parieto-supraoccipital (de Pinna & Britski, 1991; do Nascimento 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus insidiosus*.

Esse caráter foi proposto originalmente por de Pinna & Britski (1991) como sinapomorfia para o clado *Apomatoceros* + *Megalocentor*. do Nascimento (2012) atribui a condição apomórfica (1) também a *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Henonemus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus*. Essa condição não foi verificada em *Acanthopoma* e *Haemomaster* e foi observada em *Pareiodon microps*.

51. Forma da projeção lateral laminar do pterótico (mod. Wosiacki, 2002)

Estado 0. Em forma de taça (Fig. 46A). *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Expandida, em forma de lamela (Fig. 46B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

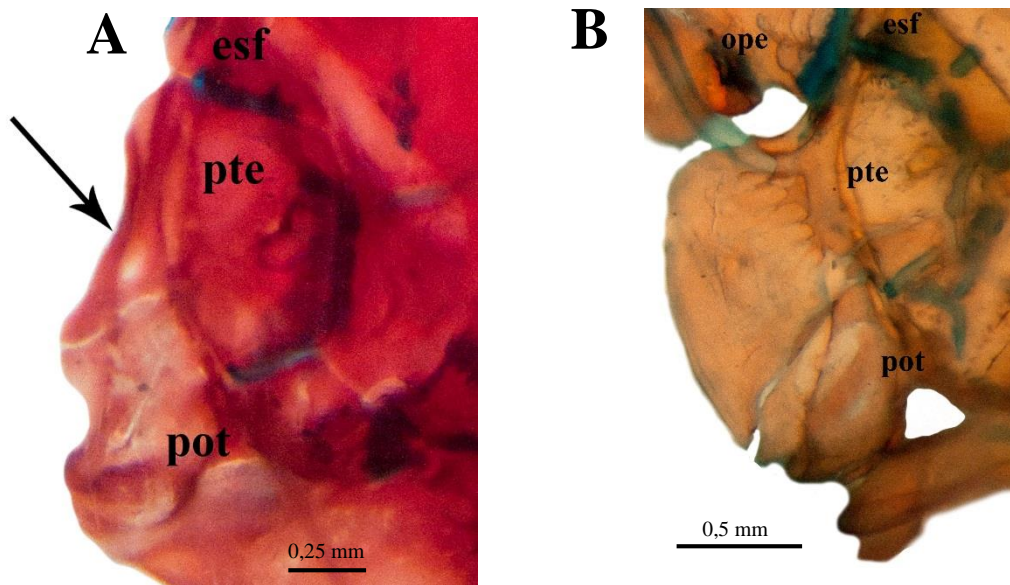


Fig. 46: Vista dorsal do pterótico (A) MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68mm e (B) UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=95,47mm. A seta indica o processo lateral do pterótico.

Esse caráter foi baseado na discussão do caráter 31 proposto em Wosiacki (2002). O pterótico possui uma projeção lateral por onde passa um ramo do canal laterosensorial. Plésiomorficamente, apresenta forma semelhante a uma taça, ou seja, é uma estrutura cônica com a margem lateral côncava e a margem anterior menor do que a posterior. Alguns grupos desenvolveram a condição apomórfica (1) em que essa estrutura é modificada passando a possuir aspecto laminar com a margem lateral reta, irregular ou convexa. Em *Acanthopoma* a expansão é laminar, mas apresenta uma pequena projeção afilada lateral que ultrapassa os limites distais do póstemporo-supracleitro.

52. Presença de um processo anterior do póstemporo-supracleitro (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae

APARELHO DE WEBER

53. Alcance da pós-zigapófise (mod. do Nascimento 2012).

Estado 0. Atinge a parapófise da primeira vértebra livre. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Estado 1. Não ultrapassa a margem posterior do centro vertebral completo. *Ochmacanthus*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

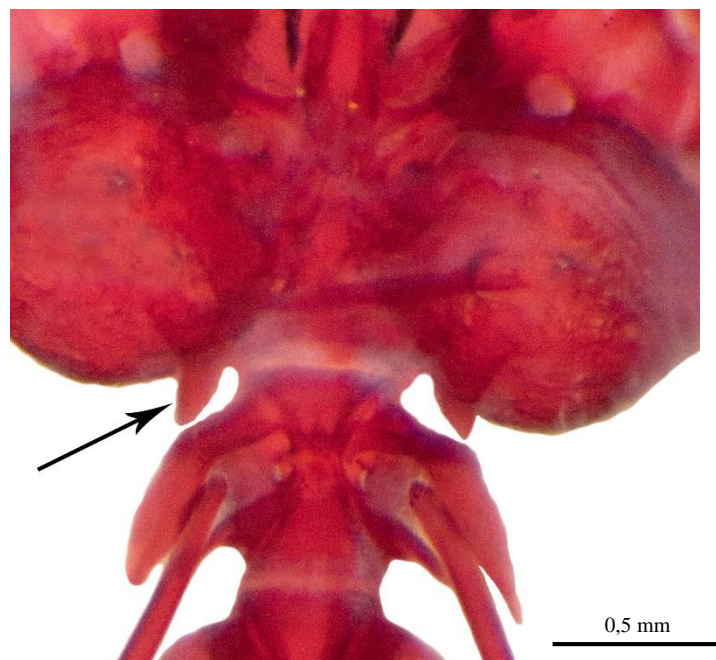


Fig. 47: Vista ventral da cápsula do Aparelho de Weber de MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm. A seta indica a pós-zigapófise do centro vertebral composto.

do Nascimento (2012) dividi o estado (0) em dois caracteres: um com a pós-zigapófise atingindo somente a margem anterior da parapófise da primeira vértebra livre e outro ultrapassando essa limitação. Esses dois estados são facilmente confundíveis e variáveis entre

si, assim optei por não diferenciá-los. *Ochmacanthus alternus* (Fig. 47) e *O. reinhardtii guiana* são polimórficos para esse caráter. *Vandellia cirrhosa* não possui pós-zigapófise do centro vertebral complexo, condição comum a todos os Trichomycteridae, exceto *Copionodon* e *Trichogenes* (doNascimento, 2012).

54. Posicionamento da abertura lateral da cápsula da bexiga natatória (Baskin, 1973; de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002; doNascimento 2012).

Estado 0. Sem canal ou em um canal reduzido. *Vandellia cirrhosa*, *Ochmacanthus*.

Estado 1. No extremo de uma projeção tubular (Fig. 48). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

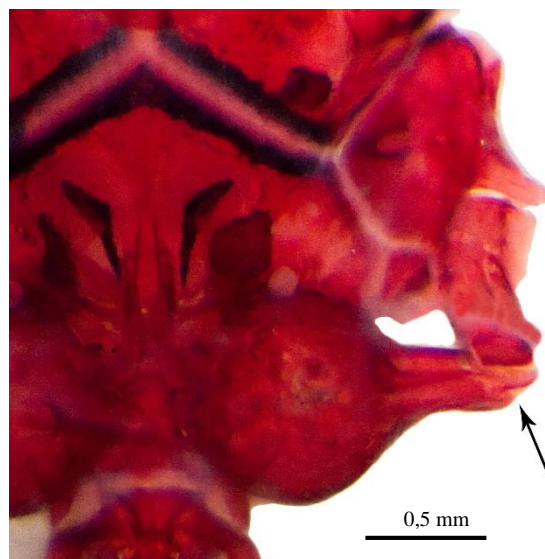


Fig. 48: Vista ventral da cápsula do Aparelho de Webber de MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm. A seta indica a abertura da bexiga natatória.

SÉRIE MANDIBULAR

55. Presença de articulação medial do dentário (Baskin, 1973; Wosiacki, 2002; de Pinna 1998 a; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

56. Presença de uma saliência pontiaguda projetada posteriormente na porção sinfissal do dentário (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

Haemomaster possui na porção sinfissal uma região sem dentes e em forma de flecha, porém dirigisse medialmente e não é uma saliência, somente uma porção contínua do dentário.

57. Presença de concavidade aguda na margem posterior do dentário.

Estado 0. Ausente ou reduzida (Fig. 49B). *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente (Fig. 49A). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

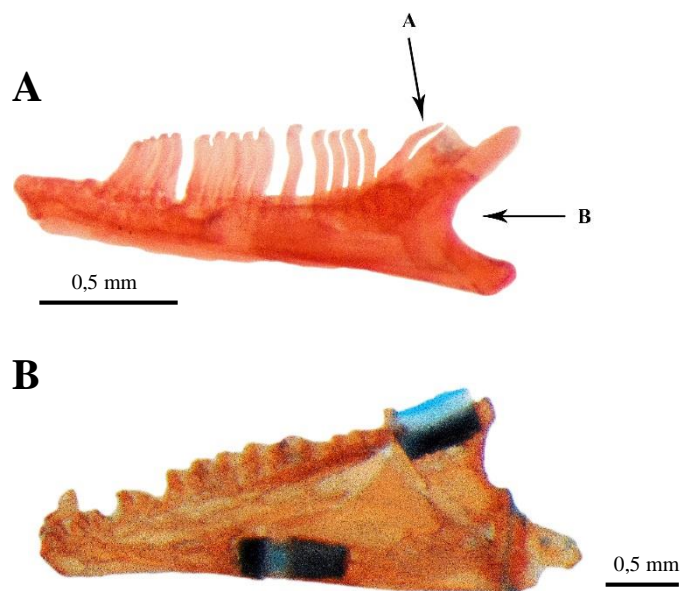


Fig. 49: Vista lateral do dentário de (A) MZUSP 24160 *Ochmacanthus orinoco*, SL=18,07mm e (B) MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm. A seta (A) indica o processo digitiforme na margem anterior do ângulo-articular e a seta (B) a concavidade na margem posterior.

Em Stegophilinae a mandíbula inferior é formada pelo ângulo-articular que se encaixa posteroventralmente ao dentário. Esse encaixe forma uma superfície posterior acentuadamente côncava onde ocorre a articulação com o côndilo articular do quadrado. Em *Pareiodon*, essa concavidade é muito suave ou inexistente fazendo com que a mandíbula tome a forma de triângulo com a base sendo representada pela margem posterior.

58. Presença de um processo posterior interno ao dentário (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente. *Pareiodon microps*.

59. Ramo da mandíbula se estendendo posteriormente ao processo coronóide do dentário (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon*.

60. Presença de processo coronóide no dentário (do Nascimento 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Megalocentor*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*, e Stegophilinae, exceto *Megalocentor*.

61. Presença de uma projeção digitiforme posterodorsal no ângulo-articular.

Estado 0. Ausente (Fig. 49B). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma*, *Ochmacanthus*.

Estado 1. Presente (Fig. 49A). *Acanthopoma*, *Ochmacanthus* (exceto *O. batrachostoma*), *Vandellia cirrhosa*.

A margem dorsal do ângulo-articular em Stegophilinae é lisa com somente o processo coronóide na porção posterior. Em *Acanthopoma* e *Ochmacanthus* (exceto *O. batrachostoma*) há um processo digitiforme, orientado dorsalmente, posicionado anterior ao processo coronóide do ângulo-articular. Esse processo é a extremidade dorsomedial de uma superfície em calha com a boca dirigida dorsalmente, presente na metade posterior do dentário.

62. Posição dos dentes mandibulares em forma de S, comprimidos e largos basalmente (mod. do Nascimento 2012).

Estado 0. Ausentes. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

Estado 1. Em ambas as mandíbulas. *Pareiodon microps*.

Estado 1. Somente na pré-maxila. *Vandellia cirrhosa*.

do Nascimento (2012) divide esse caráter em dois: presença/ausência dos dentes descritos acima e posicionamento. Como a maioria do Stegophilinae não os possuem, o caráter geraria grande ambiguidade na análise, por essa razão preferi unir os caracteres originais pela adição do estado (0) ausentes.

63. Posicionamento das fileiras de dentes completas e incompletas no dentário.

Estado 0. Apresenta somente dois dentes no dentário. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. 3III. *Homodiaetus passarelli*, *Ochmacanthus alternus*, *Parastegophilus maculatus*.

Estado 2. 3II. *Ochmacanthus orinoco*.

Estado 3. I3I. *Ochmacanthus reinhardtii fx*, *O. reinhardtii man*, *O. reinhardtii gde*, *O.sp. guiana*, *O. reinhardtii sem fx*.

Estado 4. III. *Acanthopoma*.

Estado 5. IV. *Apomatoceros*.

Estado 6. V. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*.

Estado 7. 2III. *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *Stegophilus sp.*

Estado 8. I. *Pareiodon microps*.

Estado 9. IV2. *Pseudostegophilus*.

Estado 10. III4. *Schultzichthys bondi*.

Estado 11. I5. *Stegophilus insidiosus*.

As fileiras de dentes completas estão representadas por algarismos romanos, enquanto as incompletas por algarismos arábicos. A disposição das fileiras lê-se da esquerda para direita representando respectivamente, a porção anterior e posterior do dentário. Por exemplo: I3I, a espécie possui a fileira mais anterior completa, duas intermediárias incompletas e uma posterior completa; IV, a espécie possui seis fileiras completas e nenhuma incompleta. O estado 11 apresentou um problema durante a leitura na análise filogenética, pois o software Winclada® não reconhece mais que dez estados, codificando *Stegophilus insidiosus* como possuindo os estados (1, 2 e 3) o que é falso. Esse artifício alterou os índices de suporte do caráter, mas não influenciou na topologia da árvore.

A maneira como as fileiras de dentes se distribuem em Stegophilinae é muito variável, mas apresenta um forte sinal filogenético porque em nenhum caso uma espécie apresentou duas ou mais formas diferentes. Assim pode-se facilmente correlacionar os táxons com base na posição e conformação das fileiras.

64. Presença de uma torção dirigida lingualmente na porção medial das fileiras de dentes do dentário.

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*, *Haemomaster*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Haemomaster*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

Stegophilinae possui as fileiras dentes acompanhando a forma da superfície dorsal do dentário. Na maioria dos seus representantes, as fileiras sofrem uma torção orientada lingualmente fazendo com que os dentes se posicionem inclinados posteriormente. Em

Apomatoceros e *Haemomaster* essa torção não ocorre sendo os dentes dispostos verticalmente.

65. Presença de uma fileira externa de dentes maiores dirigidos medialmente no dentário.

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus orinoco* e *O. sp.*

Estado 1. Presente (Fig. 50). *Ochmacanthus orinoco* e *O. sp.*

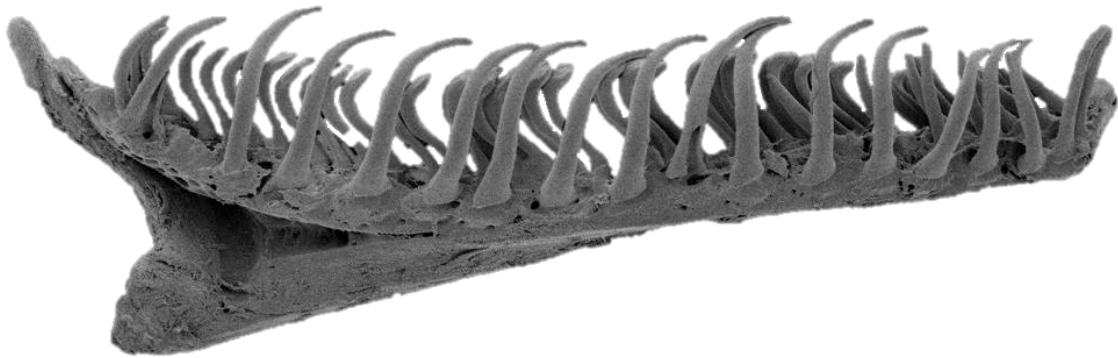


Fig. 50: Vista lateral do dentário de MZUSP 23303 *Ochmacanthus reinhardtii*, SL=48,53mm.

Na maioria dos Stegophilinae as fileiras de dentes são uniformes mantendo aproximadamente o mesmo tamanho dos dentes, quantidade e forma. Em algumas espécies de *Ochmacanthus* há uma fileira mais externa do que as demais com menos dentes, porém maiores e dirigidos medialmente.

66. Quantidade de fileiras com dentes maiores dirigidos medialmente.

Estado 0. Uma. *Ochmacanthus reinhardtii*.

Estado 1. Duas ou três. *Ochmacanthus orinoco*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus orinoco* e *O. reinhardtii*.

Em *Ochmacanthus orinoco* há uma fileira completa de dentes maiores em forma de garra posicionada na margem labial do dentário, posteriormente há duas ou três fileiras incompletas com o mesmo padrão de dentição, sendo que as mais anteriores formadas por 1-4 dentes. Pode-se notar que as fileiras incompletas apresentam uma diminuição da curvatura medial. Em *O. reinhardtii* só há uma fileira completa posicionada labialmente. Os demais táxons foram polarizados como indeterminados porque não apresentam esse tipo de dente.

67. Presença do processo medial do ângulo-articular (do Nascimento, 2012)

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Haemomaster* e *Pareiodon microps*.

68. Comprimento relativo da cartilagem de Meckel (mod. do Nascimento 2012).

Estado 0. Curta, menor do que $1/5$ do comprimento do dentário. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma* e *Pareiodon microps*.

Estado 1. Longa, maior ou igual a $1/5$ do comprimento do dentário. *Acanthopoma*, *Pareiodon microps*.

Diferentemente de do Nascimento (2012) que compara a altura com a largura da cartilagem de Meckel, decidi simplesmente analisar as variações do comprimento horizontal comparando-as ao comprimento do dentário para facilitar a distinção dos estados.

69. Largura do processo coronóide do ângulo-articular.

Estado 0. Fino, menor ou igual a $1/4$ do comprimento do dentário. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

Estado 1. Largo (Fig. 49B), maior do $1/4$ do comprimento do dentário. *Pareiodon microps*.

70. Orientação do processo coronóide do ângulo-articular (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Perpendicular a porção mandibular. *Tridensimilis brevis*, *Pareiodon microps*.

Estado 1. Inclinado posteriormente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

71. Comprimento relativo da projeção posteroventral do ângulo-articular.

Estado 0. Curto, não sobrepõe completamente a porção lateral da articulação com o quadrado (Fig. 49A). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Haemomaster*, *Homodiaetus* e *Megalocentor*.

Estado 1. Longo, sobrepondo completamente a porção lateral da articulação com o quadrado (Fig. 51). *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*.

O ângulo-articular apresenta uma projeção posteroventral onde se insere o ligamento com o pré-opérculo. Na maioria de Stegophilinae essa estrutura é curta. *Haemomaster*, *Homodiaetus* e *Megalocentor* apresentam a modificação no comprimento sendo longa e sobrepondo a porção lateral da articulação com o quadrado.



Fig. 51: Vista medial do dentário de MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm. A seta indica a projeção posteroventral do ângulo-articular.

72. Presença do pré-maxilar mediano (Baskin, 1973; de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002 do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*, *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente (Fig. 52). *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

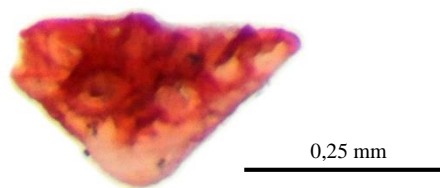


Fig. 52: Vista ventral do pré-maxilar medial de MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm.

73. Distribuição dos dentes no pré-maxilar mediano (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Irregular, por toda superfície. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.

Estado 1. Na porção anterior, em uma ou duas fileiras transversais. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 2. Em uma fileira transversal em forma de *V. Vandellia cirrhosa*.

Estado indeterminado (-). *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

Na distribuição original dos táxons entre os estados, do Nascimento (2012) inclui *Henonemus punctatus* na condição derivada (1), mas essa situação não foi corroborada.

74. Comprimento da expansão posterior proximal do pré-maxilar.

Estado 0. Curta, menor ou igual a $\frac{1}{4}$ do comprimento médiolateral total do autopalatino (Fig. 53B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Longa, atingindo $\frac{1}{3}$ do comprimento médiolateral total do autopalatino (Fig. 53A). *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

O pré-maxilar apresenta uma expansão posterior, na primeira metade de seu comprimento, onde realiza a articulação com a cabeça articular do autopalatino. Essa

expansão pode ser longa atingindo 1/3 do comprimento médiolateral ou curta não atingindo a medida anterior.

75. Presença de uma projeção triangular na margem anterior do pré-maxilar (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Henonemus punctatus*.

Estado 1. Presente. *Henonemus punctatus*.

76. Presença de ligamento entre a córnua do mesetmóide e a margem anterior do pré-maxilar (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*.

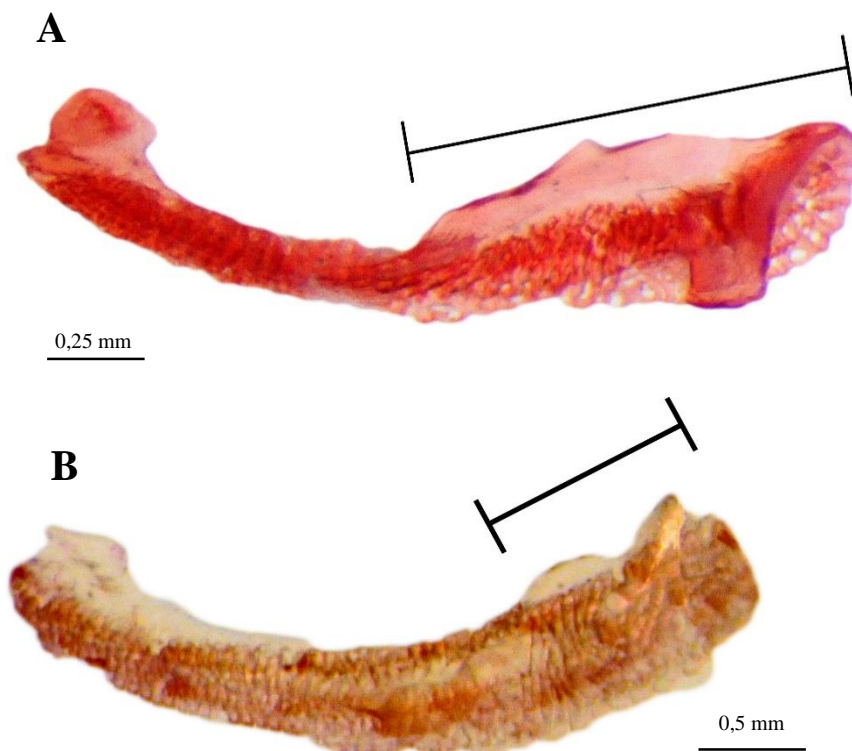


Fig. 53: Vista dorsal do pré-maxilar de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MNRJ 4283 *Parastegophilus maculatus*, SL=43,29mm. A barra indica o comprimento da expansão posterior do pré-maxilar.

77. Presença de uma crista dorsal no pré-maxilar, anterior à cabeça articular anterolateral do autopalatino (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

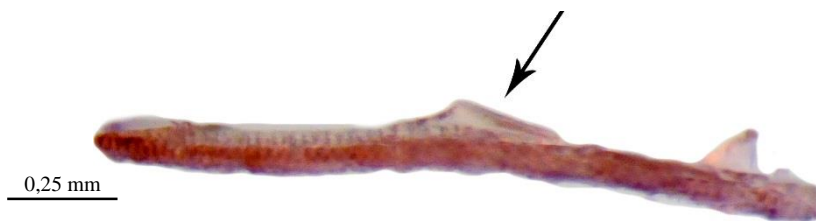


Fig. 54: Vista anterior do pré-maxilar de MNRJ 4283 *Parastegophilus maculatus*, SL=43,29mm. A seta indica a crista dorsal.

78. Presença de uma expansão posterior na extremidade distal do pré-maxilar (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

O pré-maxilar apresenta uma projeção posterior na extremidade onde realiza a articulação com o maxilar. Essa condição é comum a todos Stegophilinae, mas *Pareiodon microps* (Fig. 53B) apresenta uma reversão para a condição plésiomórfica (0) e *Haemomaster* apresenta somente um pequeno processo posterior com a margem posterior reta. doNascimento (2012) atribui a condição derivada a *Pareiodon microps*.

79. Presença de um pré-maxilar longo ultrapassando a margem lateral do autopalatino (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

80. Quantidade de fileiras de dentes incompletas no pré-maxilar.

Estado 0. Nenhuma. *Ochmacanthus* (exceto *O. batrachostoma*), *Henonemus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Uma ou duas. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*.

Estado 2. Três. *Ochmacanthus batrachostoma*.

O pré-maxilar pode apresentar várias pequenas fileiras dispostas irregularmente na porção medial. Essas fileiras são compostas por poucos dentes e não atingem $\frac{1}{4}$ do comprimento médiolateral do osso.

81. Quantidade de fileiras de dentes completas no pré-maxilar (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Uma ou duas. *Pareiodon microps*.

Estado 1. Três. *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Quatro ou cinco. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 3. Mais do que cinco. *Haemomaster*.

Estado 4. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Na definição original do caráter do Nascimento (2012) utiliza o aumento e a redução do número de fileiras de dentes pré-maxilares, porém não menciona qual padrão seria referência para tais comparações. Portanto, nesse caráter diferenciei os estados de acordo com o número absoluto de fileiras de dentes completas, separando-os pela ausência de sobreposição e pelas variações encontradas dentro de cada táxon terminal.

82. Presença de ao menos um ligamento entre o pré-maxilar e a mandíbula inferior (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*.

83. Presença de uma projeção dorsal no maxilar.

Estado 0. Ausente ou muito reduzido. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

Vandellia cirrhosa possui uma pequena projeção dorsal afilada onde se insere um curto ligamento com a porção anterolateral do autopalatino.



Fig. 55: Vista dorsal do maxilar de (A) USNM 358640 *Vandellia cirrhosa*, SL=52,95mm e (B) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm.

84. Largura do maxilar.

Estado 0. Fino, não ultrapassa a metade da largura do pré-maxilar. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Largo, ultrapassa a metade da largura do pré-maxilar. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Como na maioria dos Siluriformes (de Pinna, 1998), o maxilar é um osso convexo que apresenta, em geral, um processo ascendente com a largura progressivamente maior conforme

se aproxima da extremidade lateral onde há uma superfície em forma de plataforma que articula com o pré-maxilar.

85. Presença de um processo posterior pontiagudo na extremidade distal do maxilar (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Ochmacanthus*.

SUSPENSÓRIO MANDIBULAR

86. Quantidade de faces articulares do autopalatino com o pré-maxilar. (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Uma (Fig. 56A). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.

Estado 1. Duas (Fig. 56B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

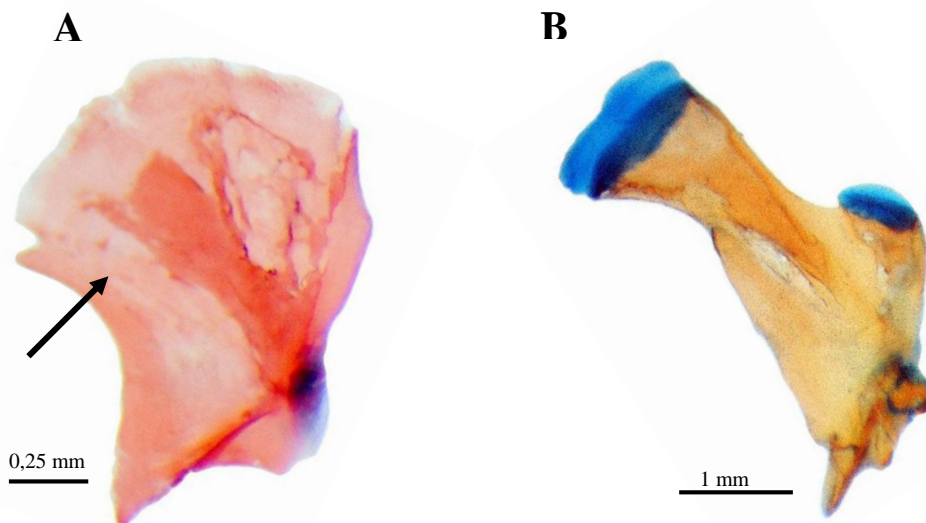


Fig. 56: Vista dorsal do autopalatino de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=95,47mm. A seta indica a projeção anterolateral do autopalatino.

Segundo do Nascimento (2012), plésiomorficamente em Siluriformes, o autopalatino apresenta somente uma face articular anterior. Em Stegophilinae, quando essa condição é observada, a margem anterior é larga compreendendo mais da metade do comprimento do pré-maxilar e convexa. O estado derivado apresenta duas faces articulares sendo uma anterolateral e curta que articula com o maxilar e outra medial, posicionada mais posteriormente do que a anterior, também curta e associada a pré-maxilar. A região entre as duas faces articulares é côncava. Quando observada a margem dorsal como um todo, ou seja, entre a extremidade anterolateral e a anteromedial, independente do estado apresentado, pode-se notar sempre comprimento semelhante. O autopalatino de *Megalocentor* possui um grande espaço vazio central delimitado por uma fina margem anterior que é sincondral à margem medial de mesma largura. Possui a face articular anterolateral semelhante os demais táxons que apresentam duas faces articulares anteriores, porém a face articular anteromedial é substituída pela cartilagem entre a margem anterior e medial.

87. Tipo de articulação do autopalatino com o pré-maxilar.

Estado 0. Irregular (Fig. 56B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Em arco convexo contínuo (Fig. 56A). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon Microps*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

A articulação do autopalatino com o pré-maxilar é extensa através da margem anterior convexa e contínua, formando uma única faceta articular. *Pareiodon* possui duas faces articulares, mas obedece ao padrão acima apesar de não possuir cartilagem na mediana da margem anterior. Na maioria dos casos quando há duas faces articulares pode-se observar que as articulações possuem alturas distintas ou são separadas por uma porção côncava rompendo com a continuidade da margem anterior.

88. Presença de uma projeção anterolateral na margem lateral do autopalatino.

Estado 0. Ausente (Fig. 56B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Stegophilus*.

Estado 1. Presente (Fig. 56A). *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Plésiomorficamente na amostra, a superfície lateral do autopalatino é côncava com uma projeção afilada na extremidade anterolateral onde se adere um espesso tecido conectivo associado ao maxilar. Em *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus* e *Stegophilus* ela é muito reduzida ou ausente.

89. Inclinação da margem posterior do autopalatino.

Estado 0. Reta ou levemente inclinada (Fig. 56A). *Ochmacanthus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*.

Estado 1. Inclinada posterolateralmente (Fig. 56B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Refere-se ao ângulo imaginário formado pela margem posterior do autopalatino e o eixo anteroposterior. A condição (0) é uma sinapomorfia para o clado *Stegophilus* + *Ochmacanthus*. *Pseudostegophilus haemomyzon* e *Schultzichthys bondi* desenvolveram a mesma condição de maneiras independentes.

90. Forma da margem dorsal do quadrado (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Côncava (Fig. 57A). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Parastegophilus maculatus* e *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Cônvexa ou reta. *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*.

91. Comprimento do ramo anterodorsal do quadrado.

Estado 0. Curto, com menos de 1/4 de seu comprimento posicionado além da margem anterior do hiomandibular (Fig. 57B). *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Longo, com 1/4 de seu comprimento posicionado além da margem anterior do hiomandibular (Fig. 57A). *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus*, *Schulzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

A porção anterior do quadrado possui dois ramos claramente distinguíveis sendo um dorsal que articula com o metapterigóide e outro ventral que articula com o ângulo-articular. O ramo anterodorsal é plésiomorficamente longo e inclinado posteroventralmente. *Schulzichthys bondi* apresenta o ramo anterodorsal longo e com a extremidade anterior larga ou bífida sendo que um componente articula com o metapterigóide e no outro há inserção de tecido conectivo com o esfenótico.

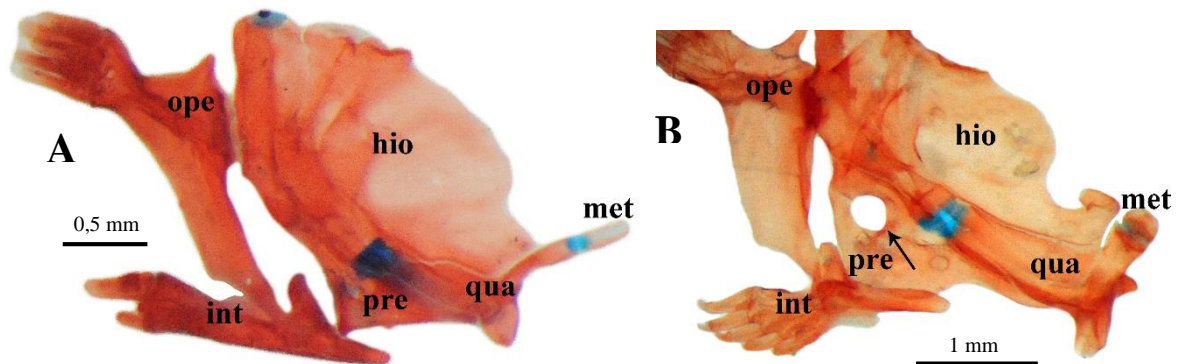


Fig. 57: Vista lateral do suspensório mandibular de (A) MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68 e (B) MZUSP 30375 *Haemomaster venezuelae*, SL=58,94mm. A seta indica a abertura do pré-opérculo.

92. Altura do quadrado.

Estado 0. Baixo, equivalendo a menos da metade de toda a altura superfície medial do suspensório mandibular. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Alto, equivalendo metade ou mais da altura de toda superfície medial do suspensório mandibular. *Apomatoceros* (Fig. 58).

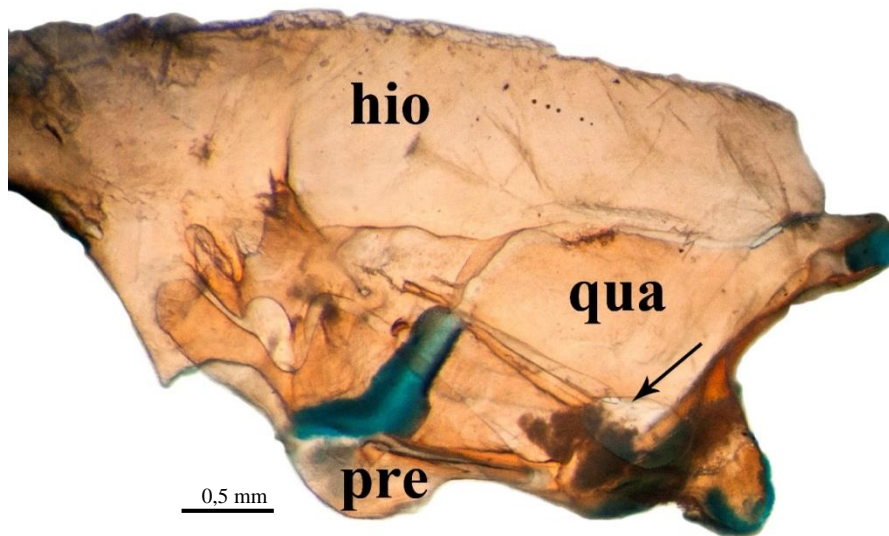


Fig. 58: Vista lateral do suspensório mandibular UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=95,47mm. A seta indica a abertura no quadrado.

93. Presença de uma abertura próxima à base do processo ascendente do quadrado.

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente (Fig. 58). *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*.

Apomatoceros, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor* e *Parastegophilus maculatus* apresentam uma grande abertura na superfície lateral do quadrado logo posterior ao processo ascendente. Algumas vesículas contendo material líquido foram observadas na parte interna do quadrado desde essa abertura até a margem posterior.

94. Presença de uma face articular anterodorsal no quadrado (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

95. Comprimento relativo da cartilagem hiomandibular-quadrado.

Estado 0. Restrita a articulação entre o hiomandibular e o quadrado (Fig. 58). *Vandellia cirrhosa*, *Apomatoceros*.

Estado 1. Expandida chegando a equivaler a $\frac{1}{4}$ do comprimento anteroposterior do quadrado (Fig. 57A). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

96. Nível de desenvolvimento do hiomandibular (Baskin, 1973; Wosiacki, 2002).

Estado 0. Pouco desenvolvido. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Muito desenvolvido, com uma grande placa hiomandibular contatando o neurocrânio na articulação do frontal com órbito-esfenóide. Stegophilinae.

A condição (1) apomórfica é uma sinapomorfia inequívoca de Stegophilinae. O hiomandibular é extremamente desenvolvido em forma de uma lâmina que ocupa quase toda área do suspensório mandibular. Em alguns casos pode apresentar falhas na ossificação gerando pequenos ou grandes orifícios na porção laminar anterior. A presença desses orifícios não se relaciona a táxons específicos, sendo variável até em um mesmo lote de espécimes ou variando entre o lado direito e o esquerdo de um mesmo espécime.

97. Presença de um processo dorsal na extremidade anterior do hiomandibular (Baskin, 1973; de Pinna, 1998a; do Nascimento, 2012)

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis*.

98. Ossos envolvidos na articulação do hiomandibular com o neurocrânio (doNascimento, 2012).

Estado 0. Esfenótico. *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Esfenótico e pterótico. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

99. Presença de articulação anterodorsal do hiomandibular com o neurocrânio (Baskin, 1973; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

100. Presença de articulação sincondral entre o metapterigóide e o quadrado (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

SÉRIE OPERCULAR

101. Presença de um processo posterior no opérculo (de Pinna & Britski, 1991; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 59). *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

Estado 1. Presente (Fig 60). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.



Fig. 59: Vista lateral do opérculo de UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=95,47mm.

102. Largura do processo ventral do opérculo (mod. Baskin, 1973; mod. de Pinna, 1998; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Largo, maior a metade da largura máxima do opérculo (Fig. 60). Stegophilinae, exceto *Homodiaetus*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Fino, menor ou igual do que a largura máxima do opérculo (Fig. 57A). *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

A definição dos estados foi modificada dos autores originais para abranger as variações presentes dentro de Stegophilinae. Originalmente era considerado largo processo ventral que possuísse a largura maior do que a a largura do processo posterior. O processo ventral do opérculo é uma estrutura em forma de cone com a base na posição dorsal. A largura foi medida na base desse processo.



Fig. 60: Vista lateral do opérculo de MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm.

103. Presença de odontódeos operculares (de Pinna & Britski, 1991; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 59). *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

Estado 1. Presente (Fig. 60). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

De Pinna & Britski (1991) relatam que a ausência de odontódeos operculares em *Apomatoceros* e *Megalocentor* é uma característica secundária dentro de Stegophilinae. *Megalocentor* apresenta um único grande odontódeo interopercular. *Henonemus* possui poucos odontódeos sendo os interoperculares (e um maior do que os outros) muito mais desenvolvidos do que os operculares.

104. Presença de articulação entre o opérculo e o pré-opérculo (Arratia, 1990b; Wosiacki, 2002; Datovo & Bockmann, 2010; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 57). *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis*.

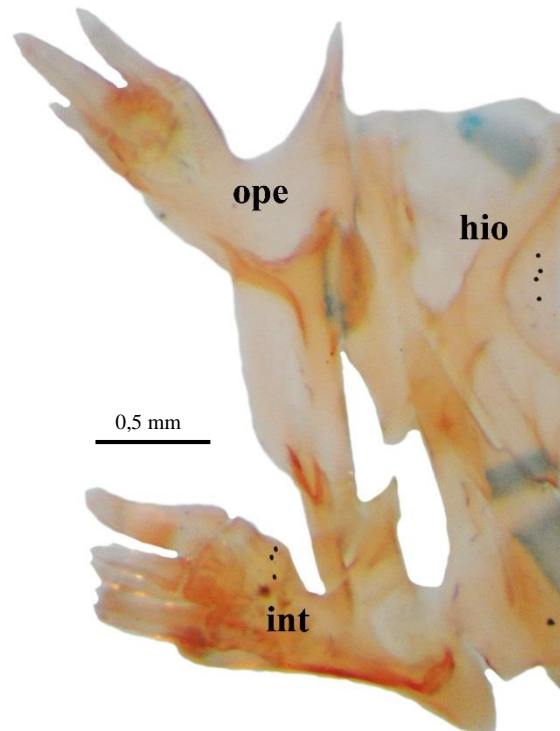


Fig. 61: Vista lateral do opérculo de MZUSP 30418 *Schultzichthys bondi*, SL=24,54mm.

105. Presença da extremidade anterior do pré-opérculo bem definida (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*, *Homodiaetus anisitsi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e *Stegophilinae*, exceto *Apomatoceros* e *Homodiaetus anisitsi*.

Na distribuição original do Nascimento (2012) atribui a condição (0) a *Apomatoceros*, *Henonemus*, *Homodiaetus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi* e *Tridensimilis brevis*. Essa condição não foi verificada em *Henonemus*, *Homodiaetus passarelli*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon* e *Schultzichthys bondi* (Fig. 61).

106. Forma do pré-opérculo.

Estado 0. Triangular (Fig. 62). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Trapezoidal. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Em Trichomycteridae, o pré-opérculo se posiciona em uma diagonal posterodorsal logo abaixo da hiomandibular. Apresenta as extremidades anterior e posterior afiladas e uma porção posteroventral expandida ventralmente. Essa porção apresenta um vértice angulado conferindo a toda ossificação um aspecto triangular. Em alguns táxons não há um vértice e sim uma margem posteroventral, conferindo uma forma semelhante a um trapézio com a base maior posicionada abaixo da hiomandíbula. Nesses casos, a margem posteroventral varia plasticamente podendo ser retilínea, ondulada ou irregular. *Henonemus* apresenta as extremidades anterior e posterior muito finas e curtas e uma porção ventral expandida com um leve prolongamento da extremidade posteroventral o que pode ser confundido com um vértice, mas na verdade é simplesmente uma projeção da margem posteroventral.

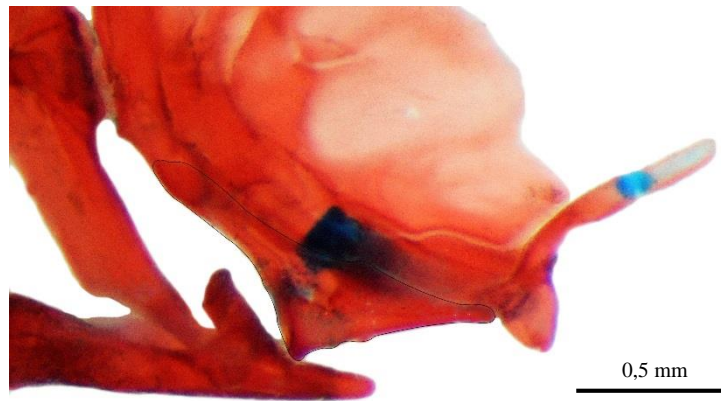


Fig. 62: Vista lateral do pré-opérculo de MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68mm.

107. Presença de uma abertura no pré-opérculo.

Estado 0. Ausente (Fig. 62). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Haemomaster* e *Pseudostegophilus nemurus*.

Estado 1. Presente (Fig. 57B). *Haemomaster*, *Pseudostegophilus nemurus*.

108. Presença do arco interopercular (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*, *Haemomaster* e *Megalocentor*.

109. Número de odontódeos operculares.

Estado 0. 9 ou mais. *Acanthopoma* (11), *Homodiaetus passarelli* (11), *Ochmacanthus* (10-13), *Pareiodon microps* (9-10), *Pseudostegophilus* (9-13), *Vandellia cirrhosa* (15-20), *Tridensimilis brevis* (11-13).

Estado 1. 8 ou menos. *Haemomaster* (6-7), *Henonemus punctatus* (2-4), *Homodiaetus anisitsi* (5-6), *Parastegophilus maculatus* (5-7), *Schultzichthys bondi* (4-5), *Stegophilus* (7-8).

Estado indeterminado (-). *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

doNascimento & Provenzano (2006) e doNascimento (2012) definem o caráter como redução no número de odontódeos operculares e os estados como quatro ou mais e menos do que quatro. O número reduzido de odontódeos seria uma sinapomorfia para o gênero *Henonemus*. Definir a quantidade de quatro odontódeos como padrão seria arbitrária porque se trata de dados quantitativos contínuos. A quantidade menos atingida foi oito odontódeos e por isso foi considerado padrão. *Apomatoceros* e *Megalocentor* não possuem odontódeos operculares.

110. Número de odontódeos interoperculares (Costa & Bockmann, 1993; Wosiacki, 2002).

Estado 0. 5 ou mais. *Acanthopoma* (13), *Apomatoceros* (5), *Homodiaetus* (7-10), *Ochmacanthus* (7-11), *Parastegophilus maculatus* (4-7), *Pareiodon microps* (7-8), *Pseudostegophilus* (7-11), *Schultzichthys bondi* (13), *Stegophilus* (13), *Vandellia cirrhosa* (10), *Tridensimilis brevis* (8).

Estado 1. 4 ou menos. *Haemomaster* (4), *Henonemus punctatus* (2-4), *Megalocentor* (1), *Parastegophilus maculatus* (4-7).

Costa & Bockmann (1994) utilizam o caráter redução ou aumento no número de odontódeos interoperculares para definir o clado TSVSG. O número mínimo de odontódeos encontrados foi 13. doNascimento (2012) utilizou como referencial a quantidade de 12 odontódeos. Nenhum desses números satisfaz as variações presentes na atual amostragem. Trata-se de um dado quantitativo contínuo e o número menos atingida foi de quatro odontódeos e por isso foi considerado padrão.

ARCO HIÓDE

111. Comprimento do processo lateral do urohial (Wosiacki, 2002; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Curto, não alcançando a extremidade distal do ceratohial anterior (Fig. 63A). *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Longo, atingindo a articulação do ceratohial anterior com o posterior (Fig. 63B). *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Esse trabalho difere da distribuição original proposta por doNascimento (2012) porque atribui a condição apomórfica (1) a *Acanthopoma* e *Stegophilus* e a condição plésiomórfica (0) a *Schultzichthys bondi*.

112. Presença de uma quilha médioventral do urohial (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Megalocentor*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Megalocentor*.

Esse trabalho atribui a condição (1) a todos os Stegophilinae, exceto *Megalocentor* enquanto na distribuição original proposta por doNascimento (2012) aplica-se somente a *Acanthopoma*, *Henonemus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys bondi* (Fig. 63A).

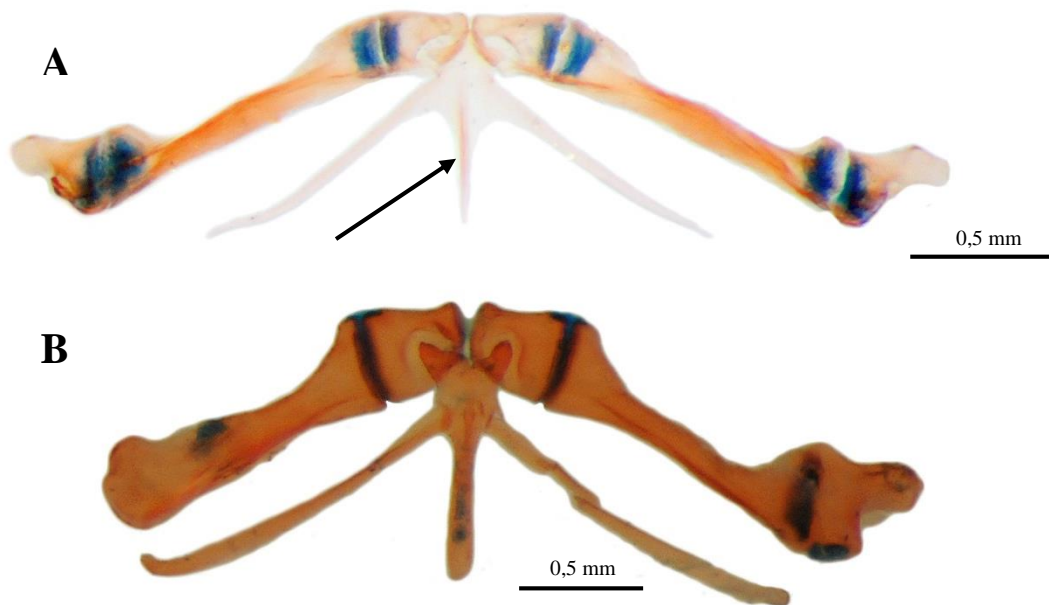


Fig. 63: Vista ventral do arco hióide de MZUSP 30418 *Schultzichthys bondi*, SL=24,54mm e (B) INPA 4170 *Stegophilus panzeri*, SL=28,73mm. A seta indica a quilha médioventral do urohial.

113. Forma do processo posterior do urohial (Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012).

Estado 0. Fino e compacto. *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*.

Estado 1. Largo e laminar. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Schultzichthys bondi* e *Stegophilus*.

Estado 2. Fino com uma constrição mediana. *Vandellia cirrhosa*.

114. Presença de um processo medial na extremidade proximal do ceratohial anterior (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Homodiaetus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus*, *Schultzichthys bondi*.

Em um único espécime do lote USNM 260202 de *Ochmacanthus alternus* foi verificado uma projeção similar.

115. Largura da extremidade distal do ceratohial anterior (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Larga, maior ou igual a 1,5x a largura da extremidade proximal. *Apomatoceros*, *Megalocentor*

Estado 1. Fina, menor do que 1,5x a largura da extremidade proximal. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

O estado (0) foi proposto como plésiomórfico em Trichomycteridae de acordo com do Nascimento (2012) e em Stegophilinae presente em *Apomatoceros*, *Megalocentor* e *Pseudostegophilus*. Essa situação foi corroborada com a exclusão do gênero *Pseudostegophilus*.

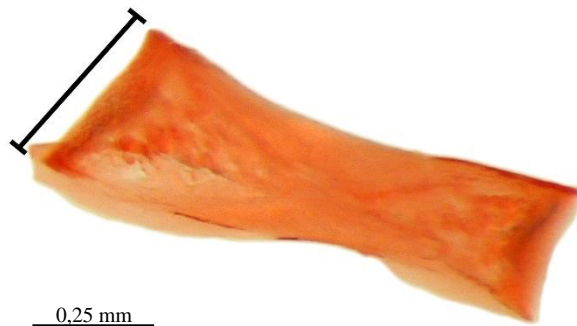


Fig. 64: Vista ventral do ceratohial anterior de MZUSP 304027 *Pseudostegophilus nemurus*, SL=58,43mm. A barra indica a largura da extremidade lateral.

116. Forma do ceratohial posterior (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Triangular. *Apomatoceros*.

Estado 1. Em forma de L invertido. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Diferentemente de do Nascimento (2012) que considera o estado (0) uma condição de *Apomatoceros* e *Tridensimilis*, a amostra aqui analisada mostrou que o caráter é uma autapomorfia de do gênero *Apomatoceros*.

117. Quantidade de raios branquiostégios (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Quatro. *Apomatoceros*, *Henonemus*, *Homodiaetus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys*.

Estado 1. Cinco. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 2. Três. *Megalocentor*.

Estado 3. Seis. *Tridensimilis brevis*.

do Nascimento (2012) divide o caráter somente nos estados 6 ou mais e 5 ou menos. Essa definição não caracteriza toda a variação encontrada na minha amostra. Dessa forma, foram propostos os estados baseados no número exatos de raios branquiostégios. Além disso, não foi verificada a variação proposta para *Ochmacanthus*. Um único espécime do lote MZUSP 23522 de *Pareiodon microps* apresentou 5 raios, sendo o terceiro bífido e um raio pequeno na primeira posição medial. Os demais apresentaram 4 raios simples de tamanho similar.

118. Presença de união cartilaginosa entre o raio branquiostégio lateral, seu adjacente e deste com o arco hioide.

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*.

119. Forma da extremidade distal dos raios branquiostégios laterais (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Expandido. *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Não expandido. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

De acordo com doNascimento (2012) somente *Ochmacanthus*, *Stegophilus* e Vandellinae apresentam o estado (1), mas foi verificada a redução da expansão distal dos raios branquiostégios laterais em vários outros táxons de Stegophilinae. A otimização desse caráter demonstra que a condição sem expansão é plésiomórfica para Stegophilinae sendo as apomorfias eventos de modificação independentes. Essa ideia contraria o proposto por doNascimento (2012), porém sua análise utilizou táxons com parentesco mais distantes modificando a hipótese evolutiva. Vale ressaltar que na amostra *Homodiaetus* apresentou o penúltimo raio branquiostégio lateral com a extremidade distal expandida e com 2 – 4 projeções pontiagudas. *Apomatoceros* apresenta os todos os raios altamente expandidos. *Megalocentor* possui a extremidade distal do penúltimo raio branquiostégio lateral com largura maior do que 3x a da extremidade proximal.

120. Forma da extremidade proximal do raio branquiostégio mais lateral (Baskin, 1973; doNascimento, 2012).

Estado 0. Com largura menor ou igual a da extremidade distal. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus sp.*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Expandido. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*.

121. Largura da porção mediana do penúltimo raio branquiostégio lateral.

Estado 0. Com largura igual ou até 1,5x a largura da extremidade proximal. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Expandido. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

O clado formado por *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareidon microps*, *Pseudostegophilus* e *Schultzichthys bondi* apresenta uma novidade evolutiva que é a presença de uma expansão dirigida medialmente, com aspecto semelhante a uma ponta flecha na região mediana do penúltimo raio branquiostégio mais lateral.

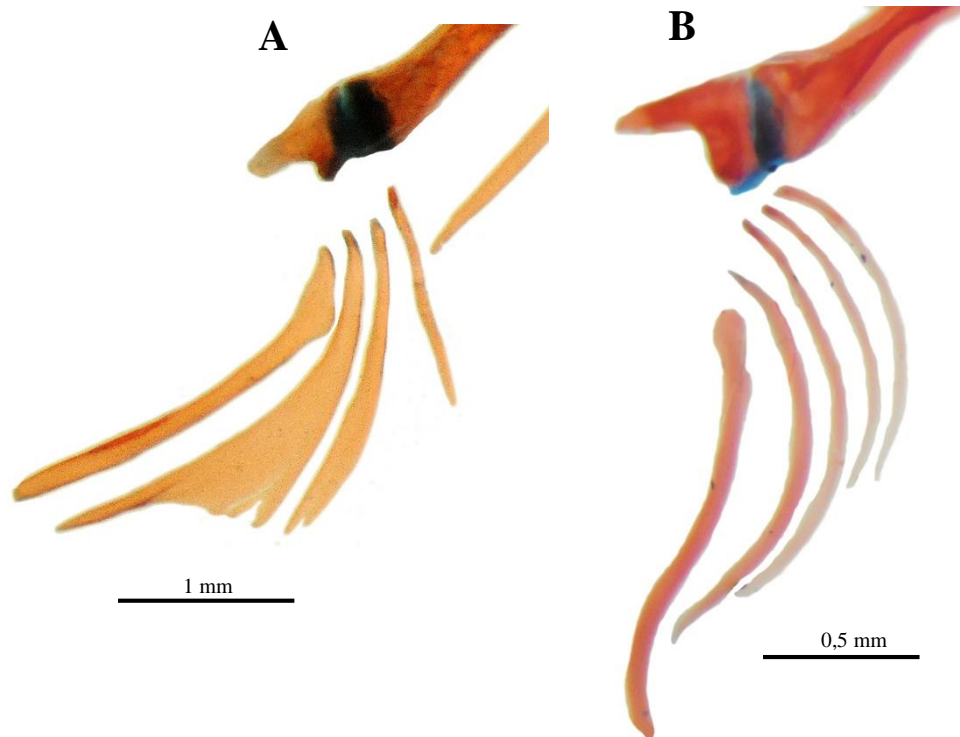


Fig. 65: Vista ventral dos raios branquiostégios de MZUSP 23522 *Pareidon microps*, SL=53,24mm e (B) MUZSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68mm.

ARCO BRANQUIAL

122. Sobreposição dorsal do epibranquial 2 ao ceratobranquial 4.

Estado 0. Sobreposição dorsal não atinge a porção cartilaginosa medial. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Sobreposição dorsal atinge a porção cartilaginosa medial. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Pareidon microps*, *Vandellia cirrhosa*.

Alguns clados dentro de Stegophilinae apresentam uma modificação na disposição de todo arco branquial. O arco branquial sofre um aumento da curvatura dorsal, ou seja, a distância dorsal que separava os lados direito e esquerdo diminui fazendo com que a porção posterior dos ceratobranquiais 1 – 4 e os epibranchiais fiquem mais próximos de seus colaterais. Dessa maneira, os arcos branquiais ficam mais fechados lembrando o aspecto de uma canoa e, conseqüentemente, a largura medida da extremidade mais lateral até a extremidade mais medial de um hemilado diminui. Não há correlação com a largura da cabeça. O estado (1) evoluiu duas vezes em eventos independentes dentro de Stegophilinae e pode ser considerado uma apomorfia de [*Apomatoceros* + *Henonemus punctatus* + *Megalocentor*] e [*Acanthopoma* + *Pareiodon microps*].



Fig. 66: Vista dorsal do arco branquial de MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70mm. A seta indica o epibranchial 2.

123. Presença de ossificação no basibranchial 2 (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Homodiaetus passarelli*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Homodiaetus passarelli* e *Stegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

do Nascimento (2012) atribui a todos os Stegophilinae a condição plésiomórfica (1), exceto *Ochmacanthus flabelliferus* e *Schultzichthys*. Essa condição pôde em parte ser corroborada porque ambos os táxons citados apresentam ossificação do basibrânquial 2. *Acanthopoma* apresenta pouca ossificação e *Homodiaetus passarelli* é polimórfico para esse caráter. *Vandellia cirrhosa* não apresenta basibrânquial 2 e, junto com *Tridensimilis brevis*, não possui os elementos hipobranquiais 2 – 3.

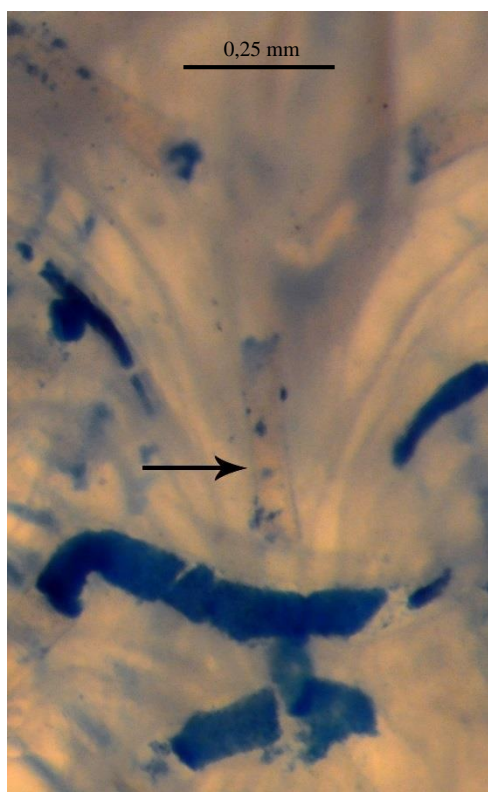


Fig. 67: Vista ventral da porção central do arco branquial de ROM-ICH 61977 *Ochmacanthus reinhardtii* guiana, SL=38,83mm. A seta indica o basibrânquial 2.

124. Presença de fusão do basibrânquial 4 e hipobranquial 3 (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

Além de *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus* e *Schultzichthys bondi* propostos originalmente por doNascimento (2012), foram incluídos no estado (1) *Stegophilus* e *Pseudostegophilus haemomyzon* (Fig. 68).

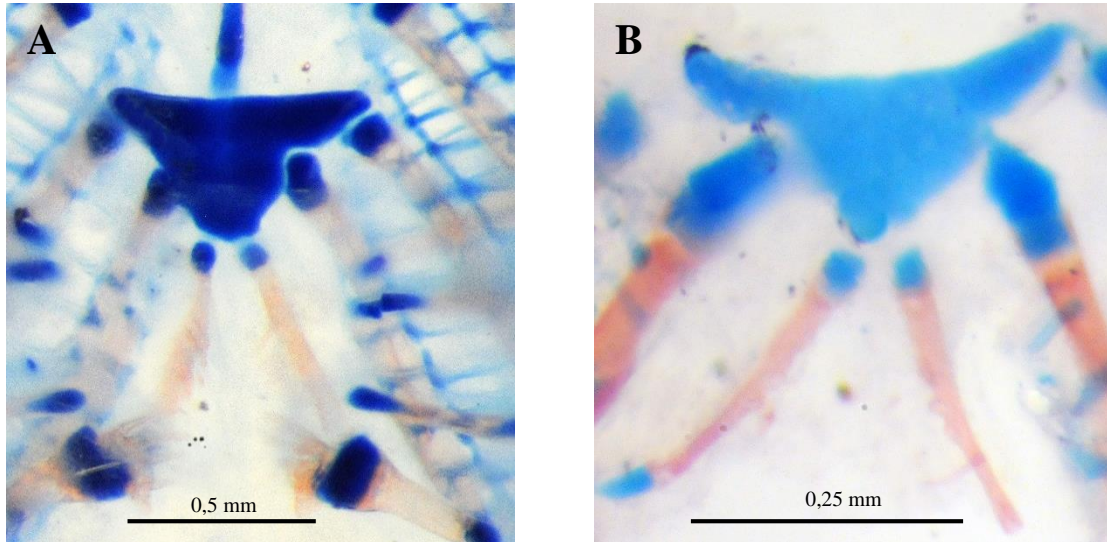


Fig. 68: Vista ventral da porção central do basibranquial 4 de (A) USNM 260200 *Pseudostegophilus haemomyzon*, SL=43,01mm e (B) INPA 4170 *Stegophilus panzeri*, SL=28,73mm.

125. Posição relativa do hipobranquial 1 (mod. de Pinna & Britski, 1991; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Distante, separado de seu colateral por uma distância maior ou igual a largura da extremidade proximal. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Próximo, separado de seu colateral por uma distância igual ou menor do que metade da largura da extremidade proximal. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*.

O estado (1) podia ser considerado diagnóstico para o clado [*Apomatoceros* + *Megalocentor*] dentro de *Stegophilinae*, mas pôde ser verificada a ocorrência também em [*Acanthopoma* + *Pareiodon microps*].

126. Orientação do hipobranquial 1 (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Perpendicular. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus orinoco*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus sp.*

Estado 1. Inclinado anterolateralmente. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Inclinado posterolateralmente. *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*.

Na definição original do caráter do Nascimento (2012) utiliza somente os estados perpendicular e inclinado. No trabalho atual optou-se por separar o estado inclinado em duas vertentes de acordo com as variações observadas na amostra.

127. Presença de ossificação no hipobranquial 2 (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Homodiaetus*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Homodiaetus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*, *Homodiaetus* (polimórfico).

128. Presença de hipobranquial 3 (Baskin 1973; de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

129. Comprimento da base do processo anterior do epibranquial 1 (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Base pequena não ocupando 1/3 do comprimento do osso. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus reinhardtii*.

Estado 1. Base ampla ocupando 1/3 ou mais do comprimento do osso. *Ochmacanthus reinhardtii*.

130. Forma do processo posterior no epibrânquial 1 (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Laminar. *Ochmacanthus*.

Estado 2. Triangular. *Homodiaetus anisitsi*, *Schultzichthys bondi*.

A condição (0) ausência foi incluída para evitar a ambiguidade gerada pela adição do estado indeterminado na maioria dos táxons.

131. Presença de um processo na margem anterior do epibrânquial 2 (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 69). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus batrachostoma* e *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *Pareiodon microps*.

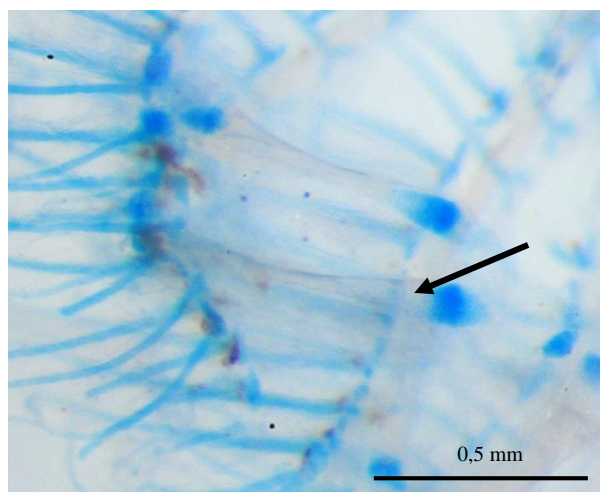


Fig. 69: Vista dorsal do epibrânquial 2 de FMNH 99791 *Schultzichthys bondi*, SL=41,86mm. A seta indica o epibrânquial 2.

doNascimento (2012) observou o estado (1) também em *Acanthopoma*, *Parastegophilus maculatus*, *Schultzichthys bondi* e *Stegophilus*, além dos aqui descritos.

132. Presença de um processo na margem posterior do epibrânquial 2 (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus passarelli*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus alternus*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *O. orinoco*, *O. reinhardtii fx.* *O. reinhardtii guiana*, *O. reinhardtii gde*, *O. reinhardtii sem fx*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus anisitsi*, *O. reinhardtii sem fx.*, *O. reinhardtii man*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus haemomyzon*.

133. Largura da extremidade medial do epibrânquial 4 (doNascimento, 2012).

Estado 0. Larga, igual ou maior ao dobro da largura da extremidade distal. *Acanthopoma*, *Homodiaetus passarelli*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Fina, igual a largura da extremidade distal. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

134. Presença de ossificação no faringobrânquial 3 (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 70). *Ochmacanthus batrachostoma*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Stegophilinae*, exceto *Ochmacanthus batrachostoma*, *Pseudostegophilus haemomyzon* e *Schultzichthys bondi*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

Na distribuição original proposta por doNascimento (2012) não há a inclusão de *Ochmacanthus batrachostoma* no estado (0). *Vandellia cirrhosa* não possui faringobranquial 3.

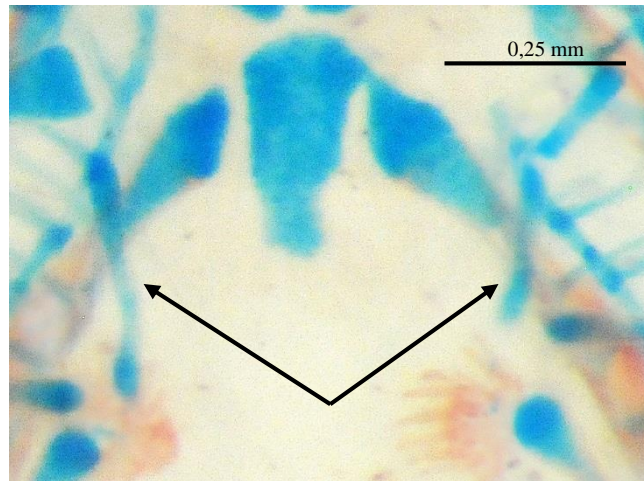


Fig. 70: Vista dorsal do faringobranquial 3 de MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,68mm. A seta indica o faringobranquial 3.

135. Presença de faringobranquial 4 (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis*.

136. Largura da placa dentígera dorsal (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Larga, largura maior do que o comprimento. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Fina, largura menor do que o comprimento. *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Na descrição original do caráter proposta por doNascimento (2012) a largura refere-se apenas a porção posterior da placa dentígera dorsal. Nesse trabalho verifiquei uma variação em toda largura da estrutura o que motivou a alteração do caráter. *Pareiodon* possui somente a porção posterior larga. *Vandellia cirrhosa* possui a placa muito reduzida.

137. Presença de dentes na placa dentígera dorsal (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

138. Forma dos dentes na placa dentígera dorsal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Iguais aos do ceratobranquial 5. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Parastegophilus maculatus*.

Estado 1. Maiores e mais largos dos que os do ceratobranquial 5 (Fig. 71). *Parastegophilus maculatus*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.



Fig. 71: Vista ventral da placa dentígera dorsal de MNRJ 4283 *Parastegophilus maculatus*, SL=43,29mm.

139. Número de dentes na placa dentígera dorsal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. 4 – 12. *Acanthopoma* (10-11), *Haemomaster* (8), *Parastegophilus* (8-10), *Pseudostegophilus haemomyzon* (4-5), *P. nemurus* (9-10), *Schultzichthys bondi* (9-10), *Stegophilus* (6-7), *Tridensimilis brevis* (8).

Estado 1. 13 - 27. *Apomatoceros* (14), *Homodiaetus passarelli* (16-23), *Henonemus punctatus* (14-16), *Homodiaetus passarelli* (16-23), *Ochmacanthus batrachostoma* (16-17), *O. alternus* (17-78), *O. orinoco* (14-17), *O. reinhardtii fx* (14-18), *O. reinhardtii sem fx.* (14-

17), *O. sp. guiana* (18), *O. reinhardtii man.* (22-24), *O. reinhardtii gde* (13-16), *Pareiodon microps* (20-21).

Estado 2. 28 ou mais. *Homodiaetus anisitsi* (32-34), *Megalocentor* (37-40).

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

doNascimento (2012) divide esse caráter em três estados diferentes: 28 ou mais, entre 14 e 27, entre 2 e 3 dentes na placa dentígera dorsal. Mantendo o critério da menor sobreposição, a quantidade 12 de dentes não foi encontrada em nenhum táxon servindo como referencia para a alteração de estado.

140. Presença de ceratobranquial 5 (Baskin, 1973; de Pinna 1998a; Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

141. Presença de contato da cartilagem associada a extremidade distal do ceratobranquial 5 com a cartilagem associada a extremidade distal do ceratobranquial 4 (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

142. Presença de dentes no ceratobranquial 5 (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Ochmacanthus reinhardtii gde*, *O. reinhardtii guiana*, *Stegophilus insidiosus*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus reinhardtii gde*, *O. reinhardtii guiana* e *Stegophilus sp.*

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*

Ochmacanthus reinhardtii gde é polimórfico para esse caráter. doNascimento (2012) afere o estado (0) a *Haemomaster* e *Stegophilus*, mas algumas populações de *Ochmacanthus* também não apresentaram dentes no ceratobranquial 5 e *Stegophilus sp.* apresentou.

143. Número de dentes no ceratobranquial 5 (Wosiacki, 2002; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. De 2 a 8. *Apomatoceros* (8), *Henonemus punctatus* (5-6), *Ochmacanthus batrachostoma* (4-6), *O. alternus* (3-4), *O. orinoco* (2-3), *O. reinhardtii fx* (3), *O. reinhardtii sem fx.* (2-3), *O. reinhardtii man.* (3), *O. reinhardtii gde* (2-3), *Parastegophilus maculatus* (3-7), *Pareiodon microps* (8), *Pseudostegophilus haemomyzon* (4-5), *P. nemurus* (2), *Schultzichthys bondi* (6-13), *Stegophilus sp.* (2-3), *Tridensimilis brevis* (2).

Estado 1. De 9 a 16. *Acanthopoma* (11-14), *Homodiaetus anisitsi* (11-18), *H. passarelli* (9-16), *Pareiodon microps* (14-15), *Schultzichthys bondi* (6-13).

Estado 2. 32 ou mais. *Megalocentor* (32-34).

Estado indeterminado (-). *Haemomaster*, *Ochmacanthus reinhardtii guiana*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*.

doNascimento (2012) divide esse caráter em três estados diferentes: 16-44 dentes, entre 5 e 14, entre 2 e 4 dentes. Mantendo o critério da menor sobreposição, a quantidade 9 de dentes foi somente encontrada em *Homodiaetus passarelli* e *Schultzichthys bondi* (que é polimórfico) servindo como referência para a alteração de estado.

144. Disposição de dentes no ceratobranquial 5.

Estado 0. Restritos a porção mediana dorsal. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Ao longo de toda face dorsal, exceto nas extremidades anterior e posterior. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus sp.*

Estado 2. Na porção anterior. *Tridensimilis brevis*.

Estado indeterminado (-). *Haemomaster*, *Ochmacanthus reinhardtii guiana*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*.

Homodiaetus anisitsi possui duas fileiras verticais de dentes ceratobranquiais posicionadas na metade posterior do comprimento, com maior número de dentes na região mediana. Um exemplar de *Parastegophilus maculatus* MZUSP 35736 possui os dentes na metade médioanterior.

COLUNA VERTEBRAL

145. Comprimento do centro da primeira vértebra livre em relação ao comprimento do centro da segunda (Wosiacki, 2002; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Maior do que 2/3 do comprimento da segunda. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Igual ou menor do que a metade do comprimento da segunda (Fig. 72). *Acanthopoma*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys*.



Fig. 72: Vista ventral das primeiras vértebras livres de MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70cm.

Em sua tese de doutorado Wosiacki (2002) afirma que o comprimento curto do centro da primeira vértebra livre, ou seja, menor ou igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da segunda, seria uma sinapomorfia para o clado formado por Stegophilinae + Sarcoglanidinae + Glanapteryginae +

Tridentinae + Vandellinae + *Trichomycterus hasemani*+ *T. santaeritae* + *T. johnsoni* + *Scleronema* + *Ituglanis*. Em 2012, do Nascimento corrobora a hipótese anterior acrescentando ao clado *Bullockia*, *Eremophilus* e *Trichomycterus chapmani*, mas modifica o caráter considerando como estado derivado o simples encurtamento do centro da primeira vértebra em relação ao comprimento da segunda.

146. Presença de fusão da parapófise com a pós-zigapófise hemal nas vértebras pré-caudais.

Estado 0. Ausente (Fig. 73A). *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente (Fig. 73B). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

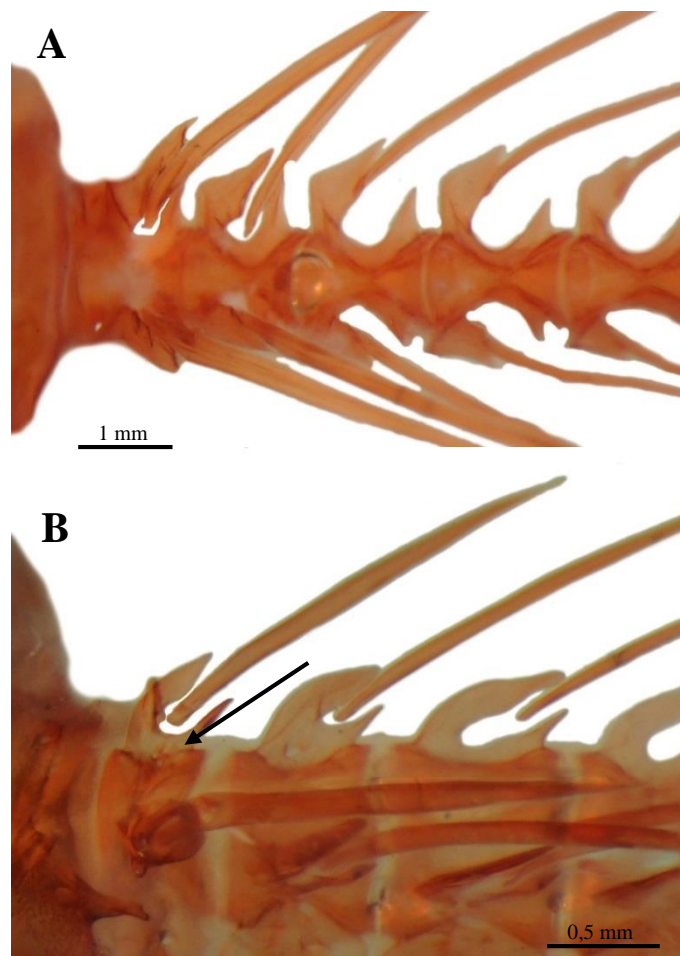


Fig. 73: Vista lateral da primeira vértebra livre de (A) MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm e (B) MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm. A seta indica a pré-zigapófise hemal. A seta indica a região de fusão na 1ª vértebra livre.

147. Presença da pré-zigapófise hemal nas vértebras caudais.

Estado 0. Ausente (Fig. 74A). *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente (Fig. 74B). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

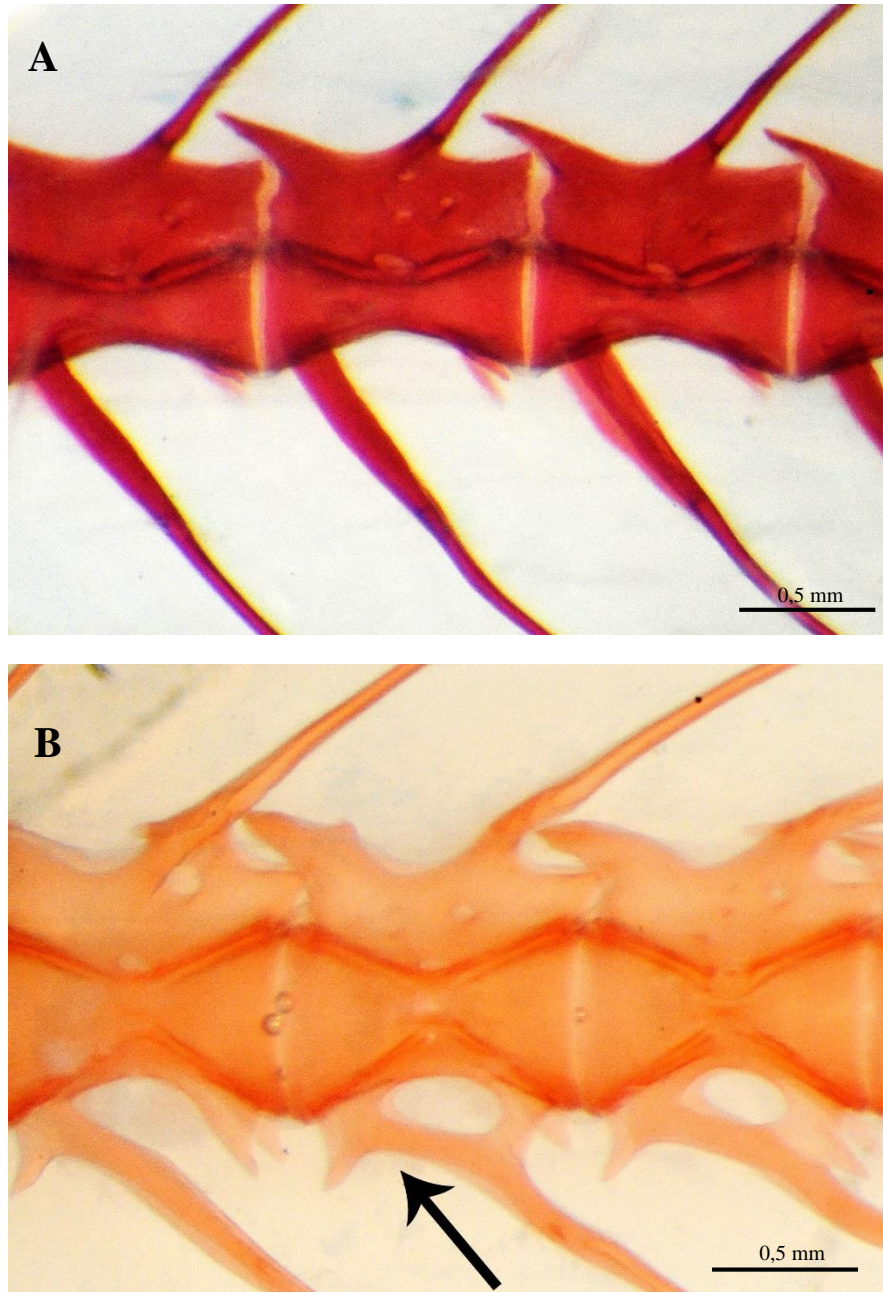


Fig. 74: Vista lateral da vértebra caudal pré-ural 16 de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm. A seta indica a pré-zigapófise hemal.

A pré-zigapófise se origina na porção proximal do arco hemal. A partir da nadadeira dorsal pode-se observar o surgimento de um minuto processo anterior que aumenta de conforme a proximidade com o esqueleto caudal. Concomitante com o aumento, há uma separação entre essa projeção e o arco hemal sendo que podem se tornar duas estruturas distintas ou estarem conectadas por uma fina lâmina óssea. *Schultzichthys bondi* é polimórfico para esse caráter.

148. Presença de fusão da pré-zigapófise com o arco hemal nas vértebras caudais.

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Estado indeterminado (-). *Ochmacanthus*, *Vandellia cirrhosa*.

149. Presença de distanciamento entre a pré-zigapófise e arco hemal posteriormente ao último raio da nadadeira anal.

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*.

Estado 1. Presente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Estado indeterminado (-). *Ochmacanthus*, *Vandellia cirrhosa*.

150. Número de vértebras livres (mod. de Pinna, 1989a; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. De 30 a 39. *Acanthopoma* (35), *Henonemus punctatus* (38-41), *Homodiaetus passarelli* (38-40), *Parastegophilus maculatus* (30-36), *Pseudostegophilus haemomyzon* (35), *P. nemurus* (36-38), *Schultzichthys bondi* (34), *Stegophilus insidiosus* (38), *Tridensimilis brevis* (34-36).

Estado 1. De 40 a 50. *Haemomaster* (42-43), *Henonemus punctatus* (38-41), *Homodiaetus anisitsi* (41-46), *Homodiaetus passarelli* (38-40), *Megalocentor* (43), *Ochmacanthus batrachostoma* (45-48), *O. alternus* (41-49), *O. orinoco* (42-46), *O. reinhardtii* fx (42-44), *O.*

reinhardtii sem fx. (43), *O. sp.guiana* (45-46), *O. reinhardtii man.* (42-44), *O. reinhardtii gde* (48-49), *Pareiodon microps* (43-44), *Stegophilus sp* (40).

Estado 2. 51 ou mais. *Vandellia cirrhosa* (59), *Apomatoceros* (58).

de Pinna (1989a) indica que a redução no número de vértebras livres, ou seja, menos de 33, seria uma sinapomorfia para o clado *Sarcoglanis*+*Malacoglanis*. do Nascimento (2012) não encontra nenhuma contagem que se enquadre na condição proposta por de Pinna (1989a), exceto por *Sarcoglanis* corroborando em o estado apomórfico. Baskin (1973) e de Pinna (1989b) utilizam o caráter aumento no número de vértebras. Nesse trabalho utilizou-se o número total de vértebras ao invés de compará-lo com algum padrão plesiomórfico já proposto, a fim de classificar melhor a variação observada.

151. Posição absoluta da primeira vértebra com canal hemal (Wosiacki, 2002, do Nascimento, 2012).

Estado 0. De 6ª a 8ª. *Acanthopoma* (7), *Henonemus punctatus* (6-8), *Homodiaetus anisitsi* (7), *Homodiaetus passarelli* (6), *Ochmacanthus batrachostoma* (6-7), *O. alternus* (6-8), *O. orinoco* (6), *O. reinhardtii fx* (6), *O. reinhardtii sem fx.* (6-7), *O. sp.guiana* (6-7), *O. reinhardtii man.* (6-7), *O. reinhardtii gde* (7-9), *Parastegophilus maculatus* (7), *Pareiodon microps* (8), *Pseudostegophilus haemomyzon* (6), *P. nemurus* (7), *Schultzichthys bondi* (6), *Stegophilus sp* (7), *Tridensimilis brevis* (5-6).

Estado 1. 9ª ou posterior. *Apomatoceros* (9), *Haemomaster* (10-11), *Megalocentor* (9-11), *Stegophilus insidiosus* (9).

Estado 2. Anterior a 6ª. *Vandellia cirrhosa* (3), *Tridensimilis brevis* (5-6).

152. Número de pares de costelas (Arratia, 1990b; Costa & Bockman, 1993; Wosiacki, 2002; do Nascimento, 2012).

Estado 0. De 3 a 5. *Acanthopoma* (5), *Apomatoceros* (5), *Henonemus punctatus* (5), *Homodiaetus anisitsi* (4-5), *Homodiaetus passarelli* (4), *Ochmacanthus batrachostoma* (3), *O. alternus* (3-5), *O. orinoco* (4), *O. reinhardtii fx* (4-5), *O. reinhardtii sem fx.* (4), *O. sp.guiana* (4-5) *O. reinhardtii man.* (3-4), *O. reinhardtii gde* (5), *Parastegophilus maculatus* (4-5), *Pseudostegophilus haemomyzon* (4), *Pseudostegophilus nemurus* (5), *Schultzichthys bondi* (4), *Stegophilus insidiosus* (5), *Stegophilus sp.* (5), *Tridensimilis brevis* (4).

Estado 1. 6 ou mais. *Haemomaster* (7-8), *Megalocentor* (8), *Pareiodon microps* (6).

Estado 2. Menos de 3. *Vandellia cirrhosa* (1).

153. Orientação da pré-zigapófise neural nas vértebras pré-dorsais (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Orientadas dorsalmente. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Orientadas anteriormente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

154. Comprimento da vértebra pré-ural 2 em relação a vértebra pré-ural associada ao pterigióforo mais anterior da nadadeira dorsal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Maior ou igual a metade do comprimento. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Homodiaetus anisitsi*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Menor ou igual a 1/3 do comprimento. *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus passarelli*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Pseudostegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

do Nascimento (2012) propõe o estado (1) como sinapomorfia para *Ochmacanthus* (menor do que a metade do comprimento da vértebra associada ao primeiro raio procurrente), compartilhada com *Glanapteryx*. Porém essa classificação não foi corroborada porque há outros táxons em Stegophilinae que compartilham essa mesma condição.

ESQUELETO CAUDAL

155. Forma da nadadeira caudal (Baskin, 1973; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Arredondada ou truncada. *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Emarginada. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 2. Bifurcada. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

156. Presença de uma expansão dorsal no uroneural (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa*.

do Nascimento (2012) atribui a presença de expansão dorsal no uroneural a *Ochmacanthus* e *Paravandellia*. Na amostra aqui analisada não foi possível corroborar a presença em nenhum táxon, exceto *Vandellia cirrhosa*. No trabalho citado há uma foto de *Ochmacanthus alternus* mostrando a expansão, com isso pode-se concluir que o esqueleto caudal apresenta variedade fenotípica.

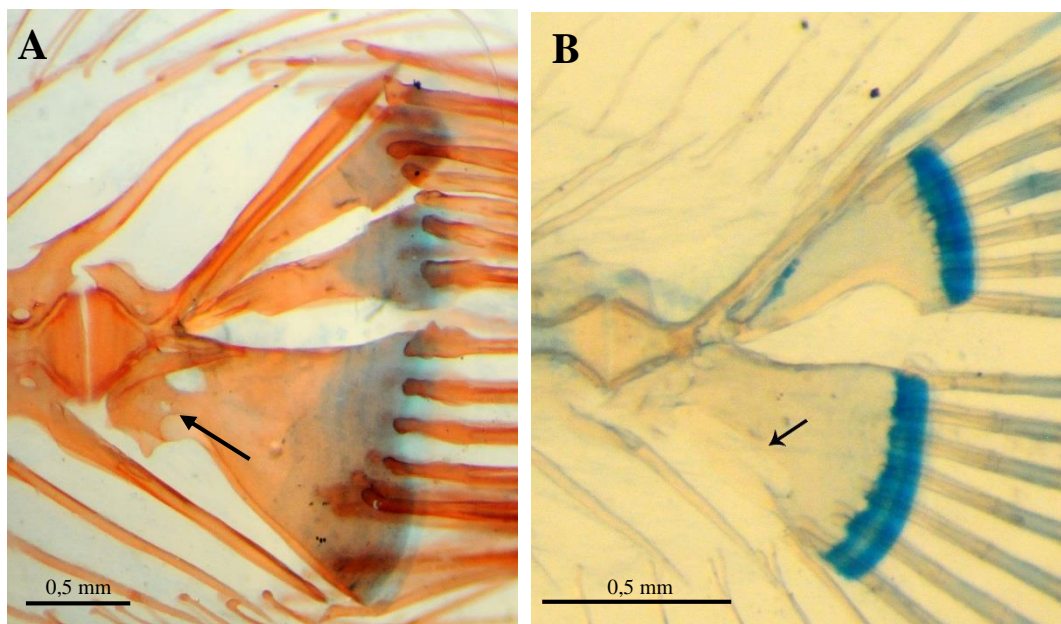


Fig. 75: Vista lateral do esqueleto caudal de (A) MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm e (B) AMNH 78075 *Tridensimilis brevis*, SL=18,30mm. A seta indica o forâmen proximal.

157. Tamanho do forâmen proximal na placa hipural ventral.

Estado 0. Pequeno, com comprimento menor do que $\frac{1}{4}$ do comprimento da placa hipural ventral (Fig. 75A). *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

Estado 1. Grande e alongado, com comprimento maior do que 1/3 do comprimento da placa hipural ventral (Fig. 75B). *Tridensimilis brevis*.

158. Número de raios procurrente dorsais (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Até 26 raios. *Acanthopoma* (18), *Apomatoceros* (22), *Haemomaster* (13-16), *Henonemus punctatus* (26), *Homodiaetus anisitsi* (23), *Homodiaetus passarelli* (16-26), *Megalocentor* (18), *Parastegophilus maculatus* (14), *Pareiodon microps* (20-21), *Pseudostegophilus haemomyzon* (17-20), *Pseudostegophilus nemurus* (13-15), *Schultzichthys bondi* (15), *Stegophilus insidiosus* (13), *Stegophilus sp.* (11), *Vandellia cirrhosa* (17-25), *Tridensimilis brevis* (6-10).

Estado 1. Mais do que 30 raios. *Ochmacanthus batrachostoma* (60), *O. alternus* (36-43), *O. orinoco* (36-43), *O. reinhardtii fx* (36-46), *O. reinhardtii sem fx.* (38), *O. sp.guiana* (44), *O. reinhardtii man.* (45), *O. reinhardtii gde* (45-49)

do Nascimento (2012) divide todos os caracteres relacionados a quantidade de raios procurrentes caudais dorsais e ventrais como redução ou aumento no número. Alterei para quantidade absoluta mantendo o critério da menor sobreposição de valores para separar os estados.

159. Número de raios procurrente ventrais (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Até 26 raios. *Acanthopoma* (15), *Apomatoceros* (22), *Haemomaster* (12-13), *Henonemus punctatus* (26), *Homodiaetus anisitsi* (22-24), *Homodiaetus passarelli* (15-22), *Megalocentor* (15), *Parastegophilus maculatus* (14), *Pareiodon microps* (14-16), *Pseudostegophilus haemomyzon* (13-15), *Pseudostegophilus nemurus* (11-12), *Schultzichthys bondi* (12), *Stegophilus insidiosus* (10), *Stegophilus sp.* (11), *Vandellia cirrhosa* (18-25), *Tridensimilis brevis* (7-9).

Estado 1. Mais do que 30 raios. *Ochmacanthus batrachostoma* (58), *O. alternus* (36-42), *O. orinoco* (36-44), *O. reinhardtii fx* (30-43), *O. reinhardtii sem fx.* (38), *O. sp.guiana* (40), *O. reinhardtii man.* (40), *O. reinhardtii gde* (43-44).

Ver discussão do caráter anterior.

160. Distribuição dos raios procurrentes dorsais em relação aos espinhos neurais (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Sobre 11 ou menos. *Acanthopoma* (7), *Apomatoceros* (9), *Haemomaster* (7), *Henonemus punctatus* (10-11), *Homodiaetus anisitsi* (8-9), *Homodiaetus passarelli* (8-11), *Megalocentor* (10), *Parastegophilus maculatus* (6), *Pareiodon microps* (8), *Pseudostegophilus haemomyzon* (7), *Pseudostegophilus nemurus* (7), *Schultzichthys bondi* (5), *Stegophilus insidiosus* (5), *Stegophilus sp.* (7), *Vandellia cirrhosa* (9-12), *Tridensimilis brevis* (3-5).

Estado 1. Sobre 14 ou mais. *Ochmacanthus batrachostoma* (23-24), *O. alternus* (16-17), *O. orinoco* (1), *O. reinhardtii fx* (14-16), *O. reinhardtii sem fx.* (16), *O. sp.guiana* (17-18), *O. reinhardtii man.* (17), *O. reinhardtii gde* (19-21).

161. Distribuição dos raios procurrentes ventrais em relação aos espinhos neurais (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Sobre 11 ou menos. *Acanthopoma* (6), *Apomatoceros* (9), *Haemomaster* (6-8), *Henonemus punctatus* (10-11), *Homodiaetus anisitsi* (8-9), *Homodiaetus passarelli* (8-11), *Megalocentor* (10), *Parastegophilus maculatus* (6), *Pareiodon microps* (7), *Pseudostegophilus haemomyzon* (6), *Pseudostegophilus nemurus* (7), *Schultzichthys bondi* (5), *Stegophilus insidiosus* (4), *Stegophilus sp.* (6), *Vandellia cirrhosa* (10-11), *Tridensimilis brevis* (4).

Estado 1. Sobre 14 ou mais. *Ochmacanthus batrachostoma* (22-23), *O. alternus* (15-16), *O. orinoco* (16-17), *O. reinhardtii fx* (15-19), *O. reinhardtii sem fx.* (14), *O. sp.guiana* (15-17), *O. reinhardtii man.* (16), *O. reinhardtii gde* (18-20).

162. Número de raios bifurcados principais caudais (Wosiacki, 2002).

Estado 0. De 9 a 11 raios. *Ochmacanthus*.

Estado 1. Acima de 11 raios. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Ochmacanthus*.

163. Presença de uma única placa hipural caudal.

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*.

164. Presença de uma protuberância referente ao centro ural 2 no hipural 3.

Estado 0. Ausente (Fig. 76B). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Estado 1. Presente (Fig. 76A). *Ochmacanthus*.

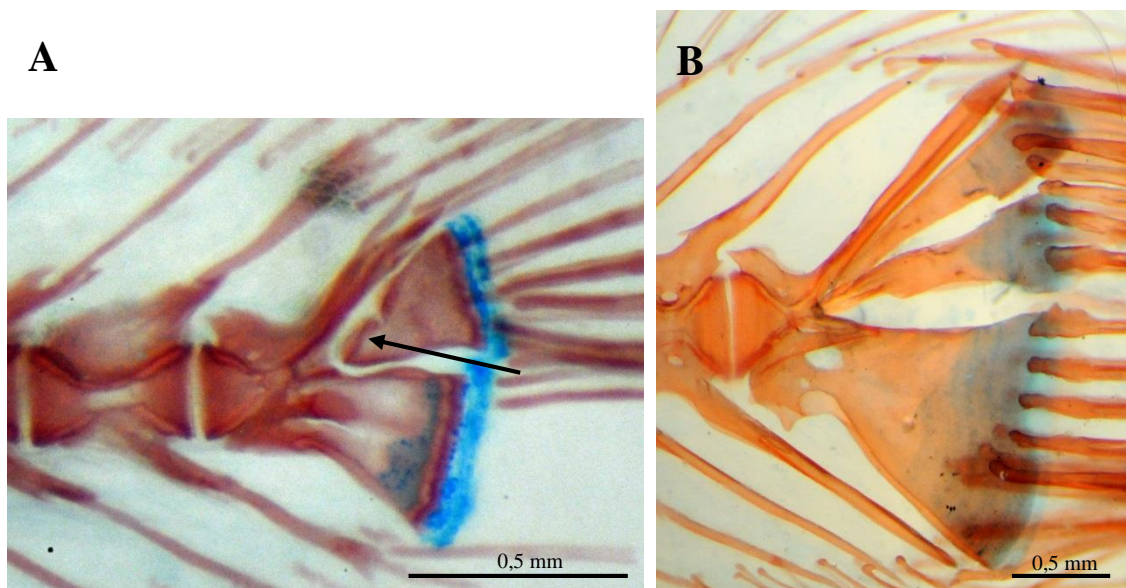


Fig. 76: Vista lateral do esqueleto caudal de (A) MZUSP 105881 *Ochmacanthus orinoco*, SL=33,67mm e (B) MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm. A seta indica a massa correspondente ao centro ural 2.

Segundo Lundberg & Baskin (1969) a condição primitiva em teleósteos é a presença de dois centros urais separados. Em Siluriformes, ocorre a fusão do centro ural 1 (U1) com o centro pré-ural 1 (PU1) formando um centro composto (PU1+U1) no início do desenvolvimento. Esse centro é a base de sustentação para os outros elementos caudais. Em Trichomycteridae há um 2º centro ural reduzido que se funde a base do hipural 3 nas primeiras etapas do desenvolvimento e acaba formando uma massa óssea que aglutinada ao centro PU1+U1. Em Stegophilinae, essa região não pode ser diferenciada do centro composto,

mas *Ochmacanthus* continua apresentando essa protuberância na base do hipural 3, onde ocorre a adesão de parte da musculatura caudal.

165. Tipo de hipurapófise (de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002).

Estado 0. Tipo C: hipurapófise + hipurapófise secundária, prolongando-se posteriormente (Fig. 76B). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Haemomaster*, *Henonemus punctatus* e *Pseudostegophilus nemurus*.

Estado 1. Tipo B (Fig. 77): hipurapófise + hipurapófise secundária, não se prolongando posteriormente. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Pseudostegophilus nemurus*.

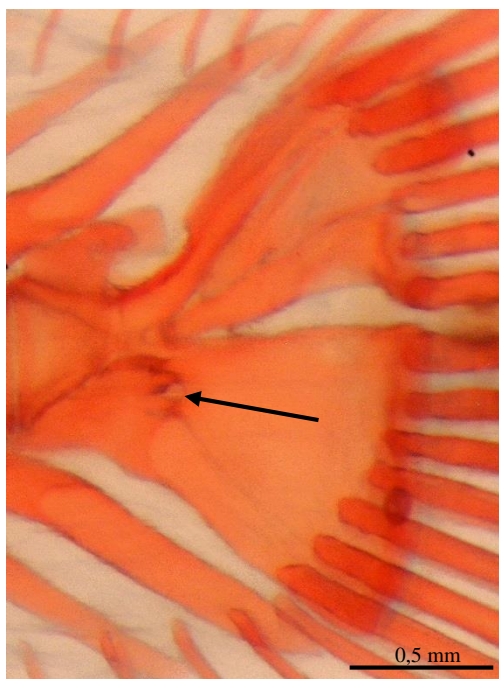


Fig. 77: Vista lateral do esqueleto caudal de MZUSP 30375 *Haemomaster venezuelae*, SL=58,94mm. A seta indica a hipurapófise B.

Segundo Lundberg & Baskin (1969) a região onde o parhipural encontra com o arco hemal é conhecida como hipurapófise e funcionalmente é um dos locais de adesão da musculatura hipocordal longitudinal. Em Siluriformes o padrão típico é o C no qual as hipurapófises primária e secundária de fundem formando uma placa horizontal com uma projeção lateral posterior sobre a base do hipural 2. Também se forma um forâmen para a passagem de um ramo da artéria caudal Em *Haemomaster*, *Henonemus punctatus* e

Pseudostegophilus nemurus, a condição encontrada é o padrão B na qual não há a projeção posterior sobre a base do hipural 2.

NADADEIRAS DORSAL E ANAL

166. Posição da origem da nadadeira dorsal em relação à posição da vértebra pré-ural ventral pterigióforo mais anterior (mod. de Pinna, 1992; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. PU₂₄ ou anterior. *Apomatoceros* (24), *Ochmacanthus batrachostoma* (28-31), *O. alternus* (25-26), *O. orinoco* (26-27), *O. reinhardtii fx* (25-26), *O. reinhardtii sem fx.* (25), *O. sp. guiana* (26), *O. reinhardtii man.* (26), *O. reinhardtii gde* (28-29), *Vandellia cirrhosa* (24).

Estado 1. Da PU₂₃ a PU₁₈. *Acanthopoma* (18), *Haemomaster* (20-21), *Henonemus punctatus* (22), *Homodiaetus anisitsi* (21), *Homodiaetus passarelli* (23), *Megalocentor* (24), *Parastegophilus maculatus* (19), *Pareiodon microps* (20-21), *Pseudostegophilus haemomyzon* (18-19), *Pseudostegophilus nemurus* (20-21), *Schultzichthys bondi* (18-19), *Stegophilus insidiosus* (17), *Stegophilus sp.* (20).

Estado 2. Posterior a PU₁₈. *Tridensimilis brevis* (16).

de Pinna (1992) e do Nascimento (2012) propõem esse caráter comparando ao espinho neural da vértebra 11. Somente essa referencia não demonstra adequadamente a variação presente na amostra, por isso os estados foram redefinidos utilizando o critério da menor sobreposição.

167. Presença de radiais distais na nadadeira dorsal (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e *Stegophilinae*.

168. Orientação da porção dorsal dos radiais proximais a partir do quarto raio da nadadeira dorsal.

Estado 0. Inclinação posterodorsalmente (Fig. 79A). *Ochmacanthus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Horizontais (Fig. 78). Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

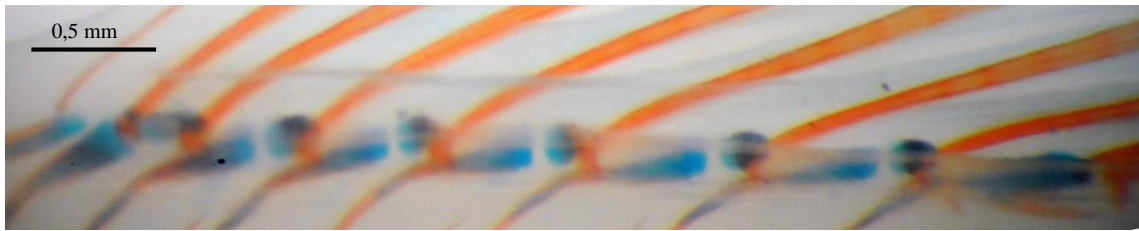


Fig. 78: Vista lateral dos radiais proximais da nadadeira dorsal de MZUSP 30420 *Acanthopoma annectens*, SL=37,70mm.

Em Stegophilinae a porção distal dos radiais proximais nas nadadeiras anal e dorsal é orientada horizontalmente a partir do 4º raio dorsal. *Ochmacanthus* não apresenta essa modificação sendo que todos os radiais proximais tem a porção distal inclinada posterodorsalmente. A condição plésiomórfica para Stegophilinae é o estado (1) presente também em *Tridensimilis brevis*. Entretanto, *Vandellia cirrhosa* possui a mesma condição de *Ochmacanthus* o que permite dizer que essa situação é uma reversão para a situação encontrada em grupos mais distantes.

169. Comprimento do ramo ventral dos pterigióforos dorsais.

Estado 0. Curto, alcançando no máximo 2/3 da altura do espinho neural (Fig. 79A). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus sp.*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Longo, atingindo a base do espinho neural (Fig. 79B). *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*.

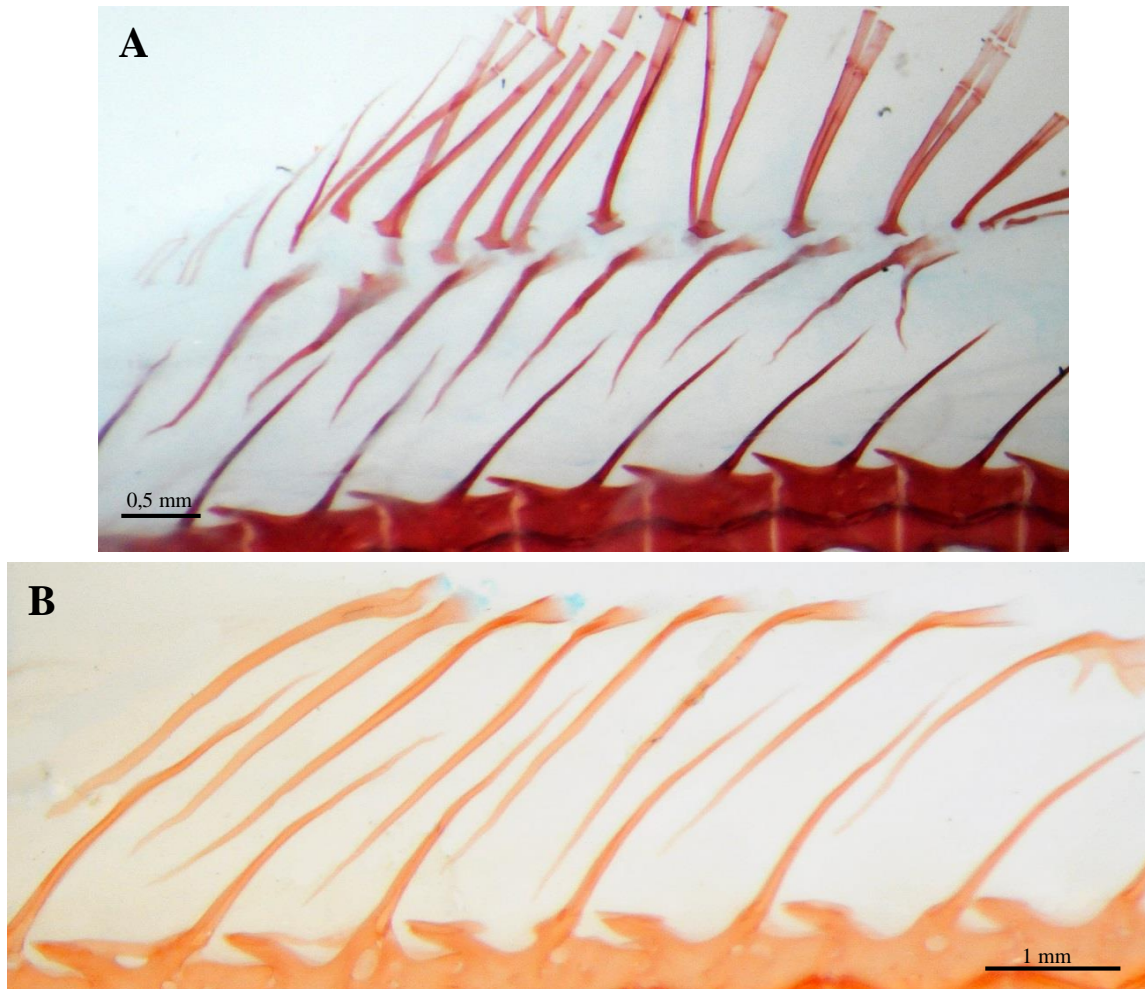


Fig. 79: Vista lateral dos pterigióforos dorsais de (A) MZUSP 30472 *Ochmacanthus alternus*, SL=39,58mm e (B) MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm.

170. Presença de raios procurrentes na nadadeira dorsal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente (Fig. 80). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Vandellia cirrhosa*.

do Nascimento (2012) observou a presença de raios procurrentes dorsais também em *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps* e *Pseudostegophilus*.

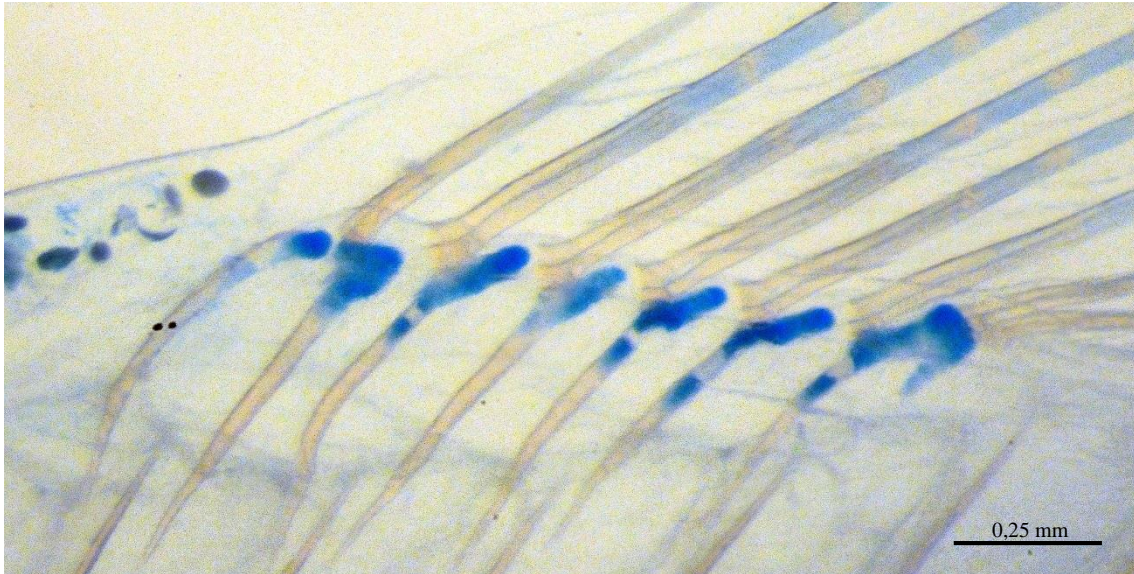


Fig. 80: Vista lateral da nadadeira dorsal de AMNH 78075 *Tridensimilis brevis*, SL=18,30mm.

171. Quantidade de raios procurrentes na nadadeira dorsal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. De 1 a 2. *Henonemus punctatus* (2), *Homodiaetus anisitsi* (2), *Homodiaetus passarelli* (2), *Megalocentor* (2).

Estado 1. Mais do que 2. *Ochmacanthus batrachostoma* (2-3), *O. alternus* (4), *O. orinoco* (3-4), *O. reinhardtii fx* (3), *O. reinhardtii sem fx.* (3), *O. sp.guiana* (3-4), *O. reinhardtii man.* (3), *O. reinhardtii gde* (3), *Vandellia cirrhosa* (2-4).

Estado indeterminado (-). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Ver discussão do caráter anterior.

172. Número de raios ramificados da nadadeira dorsal (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Seis. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *O. orinoco*.

Estado 1. Cinco. *Ochmacanthus orinoco*, *Tridensimilis brevis*

Ochmacanthus. sp. fx., *O. reinhardtii sem fx.*, *O. reinhardtii guiana* são polimórficos para esse caráter.

173. Número de raios não ramificados da nadadeira dorsal (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Três. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus alternus*, *O. reinhardtii fx.*, *O. reinhardtii sem fx.*, *O. reinhardtii gde*, *O. reinhardtii guiana*, *O. reinhardtii man.*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Dois. *Haemomaster*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *O. alternus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

174. Presença de radiais distais na nadadeira anal (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e *Stegophilinae*.

175. Número de raios ramificados da nadadeira anal (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Quatro. *Vandellia cirrhosa* e *Stegophilinae*.

Estado 1. Mais do que quatro. *Tridensimilis brevis*.

Haemomaster, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus* e *Tridensimilis brevis* possuem três pterigióforos suportando o primeiro raio dorsal, mas somente nos dois últimos gêneros houve a perda do raio mais anterior e retenção do pterigióforo. *Apomatoceros* possui dois raios não ramificados e seis ramificados. Os raios ramificados são modificados em espinho mantendo o ramo anterior da ramificação cartilaginosa, exceto o raio mais posterior que não retém a ramificação.

176. Presença de raios procurrentes na nadadeira anal (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Vandellia cirrhosa*.

doNascimento (2012) observou a presença de raios procurrentes anais em todos os Stegophilinae. Muito provavelmente a presença de raios procurrentes nas nadadeiras dorsal e anal seja plástica variando principalmente em táxons com até dois raios procurrentes.

177. Quantidade de raios procurrentes na nadadeira anal (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. De 1 a 2. *Henonemus punctatus* (2), *Homodiaetus anisitsi* (3), *Homodiaetus passarelli* (2), *Megalocentor* (2), *O. sp.guiana* (2-3), *Parastegophilus maculatus* (1), *Vandellia cirrhosa* (2-4).

Estado 1. Mais do que dois. *Ochmacanthus batrachostoma* (3), *O. alternus* (5), *O. orinoco* (3-4), *O. reinhardtii fx* (4), *O. reinhardtii sem fx.* (3), *O. sp.guiana* (2-3), *O. reinhardtii man.* (3), *O. reinhardtii gde* (3-4), *Vandellia cirrhosa* (2-4).

Estado indeterminado (-). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Ver discussão do caráter anterior.

178. Orientação da porção dorsal dos radiais proximais a partir do quarto raio da nadadeira anal.

Estado 0. Inclinação posteroventralmente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e *Ochmacanthus*.

Estado 1. Horizontais. Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Ver discussão do caráter 168.

179. Presença de associação entre o raio mais posterior da nadadeira anal e pterigióforos independentes (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Tridensimilis brevis*.

180. Quantidade de vértebras entre o primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal e o primeiro da anal (mod. Wosiacki, 2002).

Estado 0. Até 4. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Mais do que 4. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

Wosiacki (2002) propõem dois estados: (0) 8 ou menos e (1) 2 ou menos. No trabalho atual tais condições não expressam a variação da subfamília, portanto novos estados foram

Fig. X: Vista lateral da nadadeira anal de AMNH 78075 *Tridensimilis brevis*. A seta indica definidos. *Tridensimilis brevis* apresenta as nadadeiras dorsal e anal sobrepostas sem nenhuma distância entre as bases.

CINTURA PEITORAL

181. Presença de grandes aberturas no cleitro (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente (Fig. 81). *Apomatoceros*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

doNascimento (2012) observa a condição (1) em *Pareiodon*, Vandellinae e Tridentinae. Entretanto, *Apomatoceros* é altamente plástico sendo que um lado do mesmo exemplar apresenta forâmens no cleitro e o outro não. *Megalocentor* possui grandes orifícios com uma fina camada óssea os recobrindo, foram distribuídos na condição apomórfica (1) porque é razoável esperar que em outros espécimes essa lâmina não esteja ossificada. *Vandellia* apresentou uma região menos ossificada, mas sem aberturas. *Parastegophilus maculatus* apresentou pequenas aberturas em alguns espécimes.



Fig. 81: Vista posterior do cleitro de MZUSP 30380 *Megalocentor echthrus*, SL=59,37mm.

182. Forma da margem medial da região posterior do cleitro (Baskin, 1973; doNascimento, 2012).

Estado 0. Contínua. *Acanthopoma*, *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Com um entalhe no ápice ventral. *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Pareiodon microps*.

Estado 2. Com uma grande depressão medial. *Homodiaetus*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Schultzichthys bondi*.

183. Forma da margem lateral do cleitro (Baskin, 1973; Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012).

Estado 0. Contínua. *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Com um processo laminar curto. *Haemomaster*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 2. Com um processo digitiforme. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

184. Presença de ponte coracóide (Baskin, 1973; Mo, 1991; de Pinna & Bristski, 1991; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Homodiaetus*, *Pareiodon microps* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus*, *Pareiodon microps*, *Schultzichthys bondi*.

doNascimento (2012) acrescenta um estado definido pela presença de ponte coracóide curta tipo apófise, mas esse estado mostrou confusão com o estado (0) ausência em virtude da pouca diferença morfológica.

185. Presença de mesocoracóide (Baskin, 1973; de Pinna 1998a; Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae.

186. Tipo de arco mesocoracóideo (Baskin, 1973; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Aberto. *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Pareiodon*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Stegophilus insidiosus*.

Estado 1. Fechado. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus passarelli*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus sp.*

Estado 2. Incompleto. *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Tridensimilis brevis*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*.

Do Nascimento (2012) atribui ao estado (0) somente *Ochmacanthus orinoco*, fato não corroborado. Além disso atribui a incompleto o gênero *Stegophilus*, também não corroborado.

187. Posição relativa da porção ventral do arco mesocoracóideo (de Pinna & Britski, 1991; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Alinhada no mesmo plano vertical do ramo dorsal. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*.

Estado 1. Deslocada anteriormente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

188. Presença de radial complexo.

Estado 0. Ausente. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae.

189. Presença de ossificação do radial complexo (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus passarelli*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus sp.*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Presente. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

doNascimento (2012) observa a ossificação em *Acanthopoma* e *Pseudostegophilus*, além dos táxons aqui distribuídos no estado (1).

190. Forma do radial complexo (doNascimento, 2012).

Estado 0. Compacto. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

Estado 1. Alongado, em forma de bastão. *Ochmacanthus*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

BASIPTERÍGIO PÉLVICO

191. Presença de um processo sinfisial anterior no basipterígio pélvico (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Megalocentor*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

192. Comprimento do processo isquiático posterior no basipterígio pélvico (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente ou vestigial. *Ochmacanthus batrachostoma*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Curto, atingindo no máximo $\frac{1}{4}$ do comprimento do raio pélvico mais interno. *Acanthopoma*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus sp.*

Estado 2. Longo, ultrapassando $\frac{1}{4}$ do comprimento do raio pélvico mais interno (Fig. 82). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus reinhardtii gde.*

do Nascimento (2012) utiliza 5 estados para definir o caráter. Somente três foram suficientes para abranger todos os padrões morfológicos.

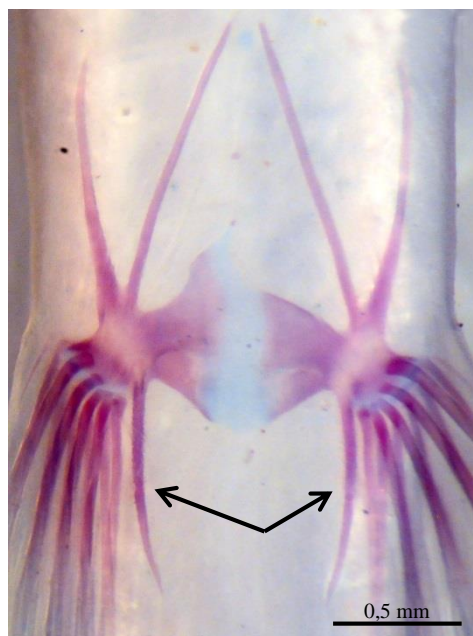


Fig. 82: Vista ventral do basipecterígio pélvico de UF 77837 *Haemomaster venezuelae*, SL=54,82mm. A seta indica o processo isquiático posterior.

193. Alinhamento do centro do basipecterígio pélvico com a coluna vertebral (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Alinhado a 23^a vértebra pré-ural ou anterior. *Apomatoceros* (30), *Henonemus punctatus* (22-24), *Homodiaetus anisitsi* (25-26), *H. passarelli* (26), *Megalocentor* (25), *Ochmacanthus batrachostoma* (31-32), *O. alternus* (26-28), *O. orinoco* (27-29), *O. reinhardtii fx* (26-28), *O. reinhardtii sem fx.* (27), *O. sp.guiana* (28-29), *O. reinhardtii man.* (27), *O. reinhardtii gde* (29-31), *Vandellia cirrhosa* (26), *Tridensimilis brevis* (24-25).

Estado 1. Alinhado a 22^a vértebra pré-ural ou posterior. *Acanthopoma* (19), *Haemomaster* (22), *Henonemus punctatus* (22-24), *Parastegophilus maculatus* (20-21), *Pareiodon microps* (20-21), *Pseudostegophilus haemomyzon* (20-21), *P. nemurus* (19-21), *Schultzichthys bondi* (20-21), *Stegophilus insidiosus* (18), *Stegophilus sp.* (21),

Não houve nenhum basipecterígio pélvico sobre a 23^a vértebra pré-ural (exceto *Henonemus punctatus* que é polimórfico) assim torna-se um bom valor de referência para divisão dos estados. do Nascimento (2012) utiliza um valor de porcentagem da coluna

vertebral aonde se posiciona o basipterígio pélvico. Considero esse sistema de referência pouco preciso para avaliação dos padrões morfológicos.

194. Presença do osso esqueríola pélvica (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente. *Schultzichthys bondi*.

SISTEMA DA LINHA LATERAL

195. Posição do poro s2 em relação a narina posterior (Wosiacki, 2002; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Anterior. *Vandellia cirrhosa* s Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Lateral. *Apomatoceros*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

do Nascimento (2012) atribui o estado (1) como uma modificação sinapomórfica do clado formado por *Apomatoceros*, *Henonemus* e *Megalocentor*, mas essa hipótese não pôde ser corroborada. *Tridensimilis brevis* não possui poro sensorial s2.

196. Presença do poro s6 epifisial (do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Apomatoceros*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

197. Presença do poro s7 epifisial.

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus*.

Segundo Arratia & Huaquin (1995), na condição primitiva encontrada em alguns grupos de Ostariophysi e *Olivaichthys* (Diplomystidae) o canal supraorbital apresenta oito poros epifisiais. Em *Nematogenys* (Nematogenidae) e na maioria dos Trichomycteridae o padrão mais comum apresenta somente quatro poros (s1, s2, s3 e s6). *Homodiaetus* apresenta o poro s7 localizado na porção medial do canal supraorbital.

198. Presença de uma comissura epifisial (Baskin, 1973; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus sp.*

199. Presença de contorno lateral às narinas pela porção anterior do canal infraorbital (Wosiacki, 2002).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus sp.*

200. Saída do canal infraorbital (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Comum entre o esfenótico e o frontal. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Acanthopoma* e *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Exclusiva no frontal. *Acanthopoma*, *Pareiodon*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Exclusiva no esfenótico (Fig. 83). *Schultzichthys bondi*.

doNascimento (2012) observa em *Schultzichthys bondi* a saída do canal infraorbital exclusivamente pelo frontal, diferentemente do observado em que se dá somente pelo esfenótico.

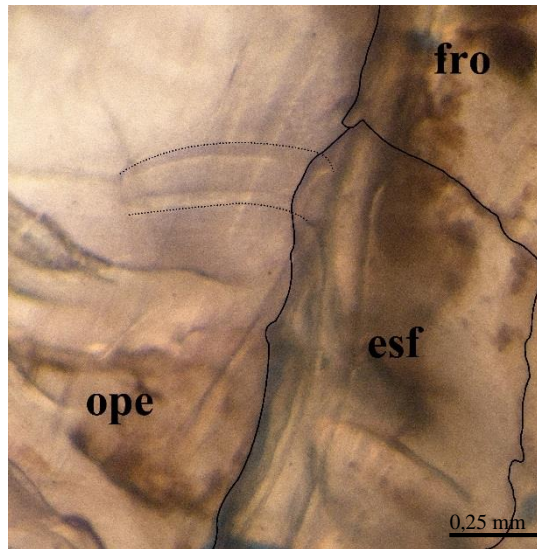


Fig. 83: Vista dorsal do neurocrânio de FMNH 99791 *Schultzichthys bondi*, SL=41,86mm.

201. Comprimento do canal infraorbital (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Curto, não ultrapassando lateralmente o perfil lateral do crânio. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Longo, estendendo-se até aproximadamente a face articular do hiomandibular e opérculo. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

doNascimento (2012) define esse caráter como comprimento da seção posterior do canal infraorbital, mas acredito que a análise da estrutura como um todo evita os possíveis erros de quando se utiliza somente a parte citada.

202. Orientação da porção distal do canal infraorbital (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Anteroventral ou ventral (Fig. 84). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Inclinado posteriormente até sua região distal. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

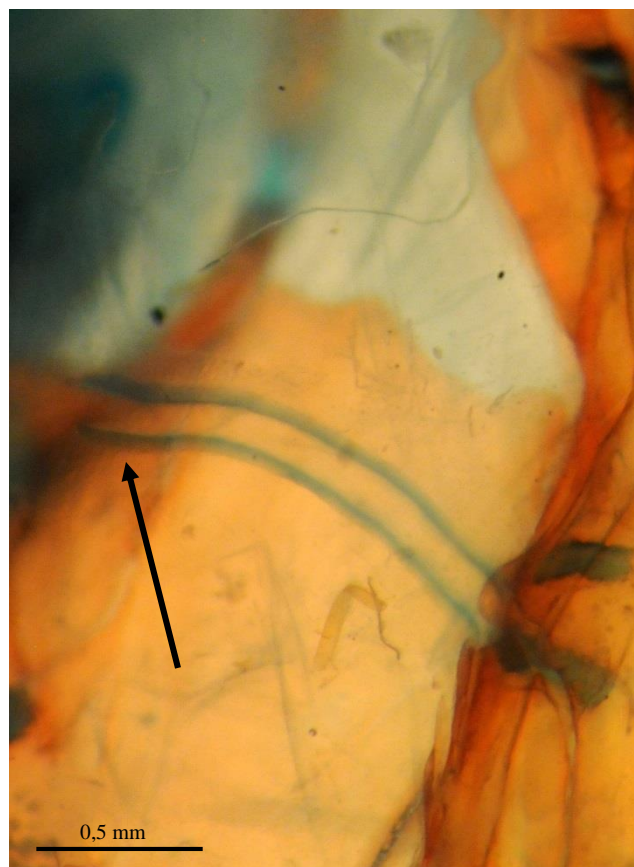


Fig. 84: Vista dorsal do canal infraorbital de UNMSM 1607 *Apomatoceros alleni*, SL=97,45mm. A seta indica a porção posterior.

do Nascimento (2012) observa o estado (1), além dos táxons aqui citados, em *Apomatoceros* e *Megalocentor*, mas essa proposta não pôde ser corroborada.

203. Saída do canal pré-opercular (Baskin, 1973; do Nascimento, 2012).

Estado 0. No pterótico, próximo à articulação com esfenótico. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*.

Estado 1. Entre o esfenótico e o pterótico. *Ochmacanthus*, *Stegophilus sp.*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. No pterótico, na metade posterior. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

204. Comprimento do canal pré-opercular (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Curto, não ultrapassando o processo posterolateral do pterótico. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Médio, ultrapassando o perfil lateral do crânio, mas não sobrepondo completamente o processo posterior do opérculo. *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 2. Longo, atingindo a margem ventral do processo posterior do opérculo. Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

do Nascimento (2012) atribui a *Tridensimilis* o estado (1).

205. Presença de um desvio posterior da porção distal do canal pré-opercular (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Henonemus punctatus*, *Megalocentor* e *Pareiodon microps*.

Estado 1. Presente (Fig. 85). *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*.

do Nascimento (2012) atribui a condição (1) também a *Apomatoceros*, *Parastegophilus* e *Pseudostegophilus*. E não a atribui a *Pareiodon microps*.

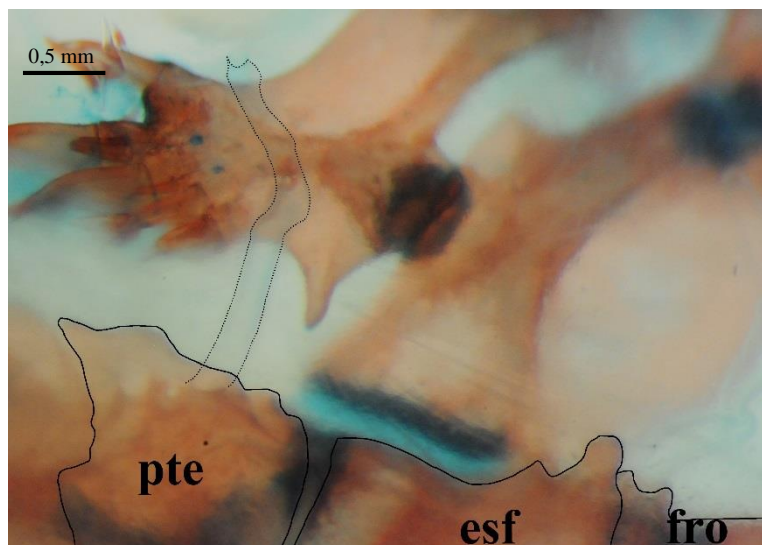


Fig. 85: Vista dorsal do canal pré-opercular de MZUSP 23522 *Pareiodon microps*, SL=53,24mm.

206. Saída do ramo pterótico (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Entre o pterótico e o póstemporo-supracleitro. *Ochmacanthus*, *Stegophilus* sp., *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. No pterótico, próximo ao póstemporo-supracleitro (Fig. 86). *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*.

Estado 2. No pterótico, distante do póstemporo-supracleitro. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*.

A distribuição de táxons aqui apresentada difere da proposta por do Nascimento (2012) porque o autor atribui a condição (0) *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus*, *Homodiaetus* e *Schultzichthys bondi*. Somente atribui a condição (1) a *Megalocentor* e *Stegophilus*. Não atribui a condição (2) a *Henonemus*.

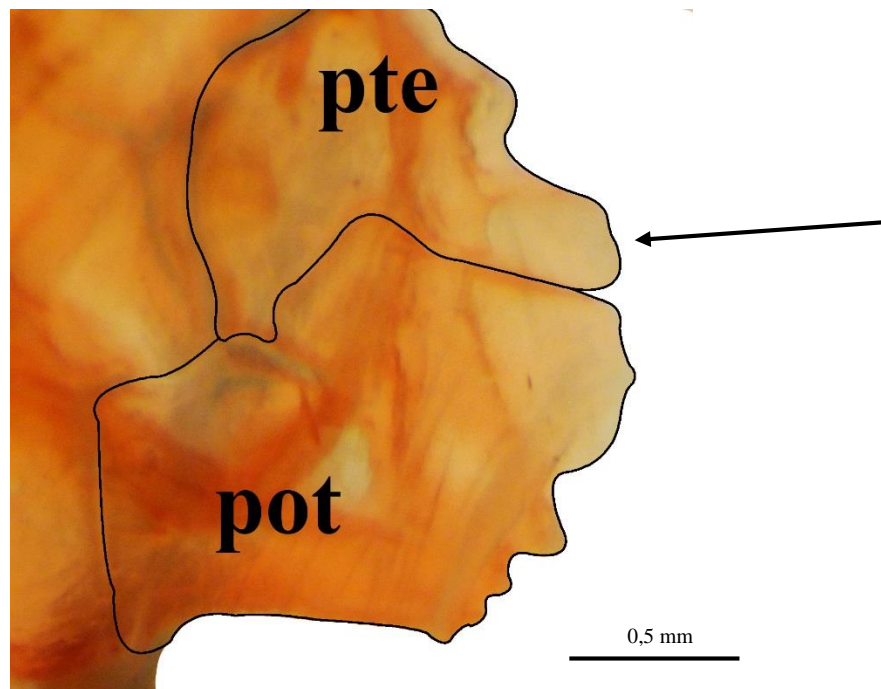


Fig. 86: Vista dorsal do pterótico de MZUSP 30375 *Haemomaster venezuelae*, SL=58,94mm. A seta indica a saída do canal pterótico.

207. Orientação do ramo pterótico (doNascimento, 2012).

Estado 0. Lateral, com o poro sensorial posicionado na extremidade de um canal curto. *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus insidiosus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Posterior, com o poro sensorial posicionado na extremidade de um canal relativamente longo. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus sp.*

208. Comprimento da linha lateral (Arratia & Huaquin, 1995; Wosiacki, 2002; doNascimento & Provenzano, 2006; doNascimento, 2012).

Estado 0. Curto, com o final não atingindo a extremidade distal da nadadeira peitoral. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Médio, com o final atingindo a extremidade distal da nadadeira peitoral sem ultrapassar a origem da dorsal. *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus nemurus*.

Estado 2. Longo, com o final ultrapassando a base da nadadeira dorsal. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*.

209. Presença de neuromastos caudais (doNascimento & Provenzano, 2006; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*.

210. Distribuição dos neuromastos caudais (do Nascimento & Provenzano, 2006; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Irregular, sobre a porção basal dos raios medianos sem ultrapassar o primeiro terço do comprimento. *Apomatoceros*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Alinhados e ultrapassando o primeiro terço do comprimento dos raios medianos. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Pareiodon microps*.

Estado indeterminado (-). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

DIVERSOS

211. Largura da cabeça.

Estado 0. Fina, sendo menos de 80% do comprimento da cabeça. *Apomatoceros*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Larga, aproximadamente igual ao comprimento da cabeça. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Média, entre 80 – 90% do comprimento da cabeça. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Schultzichthys bondi*.

212. Diâmetro relativo dos olhos (Baskin, 1973; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Pequeno, menor do 1/5 do comprimento da cabeça. *Acanthopoma*, *Megalocentor*, *Pareiodon*, *Pseudostegophilus nemurus*.

Estado 1. Grande. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

A definição dos estados é nova para abranger a variação presente dentro de Stegophilinae.

213. Presença de exposição ventral do olho (Baskin, 1973; doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros* e *Haemomaster*.

Estado 1. Presente. *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Tridensimilis brevis*.

214. Distância relativa interocular.

Estado 0. Curta, igual ou inferior a 30% do comprimento da cabeça. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Longa, superior a 30% do comprimento da cabeça. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Tridensimilis brevis*.

215. Posição relativa das narinas posteriores (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Anterior aos olhos, com a margem posterior alinhada, no máximo, a margem anterocular (Fig. 88). *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus*, *Megalocentor*, *Stegophilus*.

Estado 1. Medial aos olhos (Fig. 87). *Acanthopoma*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

A abertura da narina posterior é considerada anterior ao olho quando sua margem posterior é anterior a margem anterior do olho. Essa distribuição de táxons difere da proposta por doNascimento (2012) porque o autor não considera no estado (1) *Acanthopoma* e *Pareiodon*. *Tridensimilis brevis* não apresenta narinas posteriores. *Acanthopoma* foi codificado com o estado derivado, apesar dos exemplares juvenis possuírem as narinas mediais aos olhos.

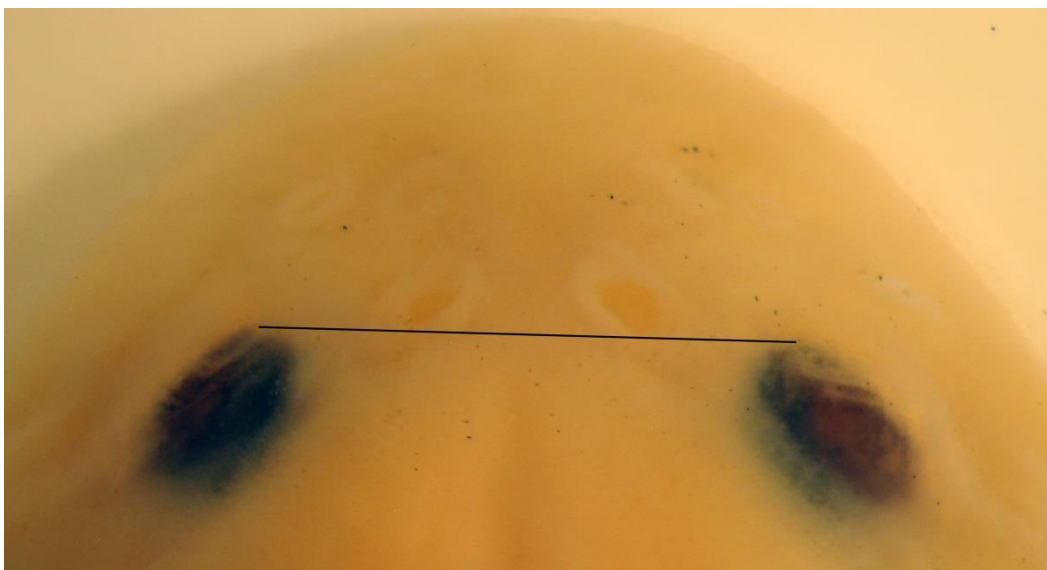


Fig. 87: Vista dorsal da cabeça de MZUSP 57294 *Acanthopoma annectens*, SL=63mm. A barra indica a posição medial das narinas posteriores.

216. Forma da membrana das narinas posteriores (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Com a região posterior menos desenvolvida. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Formando um arco contínuo (Fig. 88). *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Stegophilus*.

Estado indeterminado (-). *Tridensimilis brevis*.

doNascimento (2012) atribui como estado primitivo a presença de um entalhe na porção posterior das narinas posteriores. No entanto, na amostragem que eu analisei, pode-se observar um menor alcance da região posterior da membrana, mas não um “entalhe” como a ausência de membrana nessa porção. O autor atribui o estado (1) somente a *Parastegophilus* e

Pseudostegophilus. Tridensimilis brevis não apresenta narinas posteriores. A foto mostra um dos possíveis motivos de discordância com doNascimento, as narinas posteriores podem possuir uma dobra anterior conferindo o aspecto de entalhe.



Fig. 88: Vista dorsal da cabeça de MZUSP 74476 *Henonemus punctatus*, SL=65,21mm.

217. Forma da abertura oral (Baskin, 1973; Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012).

Estado 0. Transversal. *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Disco sugador largo em forma de meia lua. *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps*.

218. Alcance posterior da abertura oral.

Estado 0. Curto, aproximadamente alinhado à margem posterorbital (Fig. 89B). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*.

Estado 1. Longo, ultrapassando posteriormente a margem posterorbital alcançando uma distância próxima ao diâmetro ocular (Fig. 89A). *Apomatoceros*, *Megalocentor*.

Estado indeterminado (-). *Pareiodon microps*.

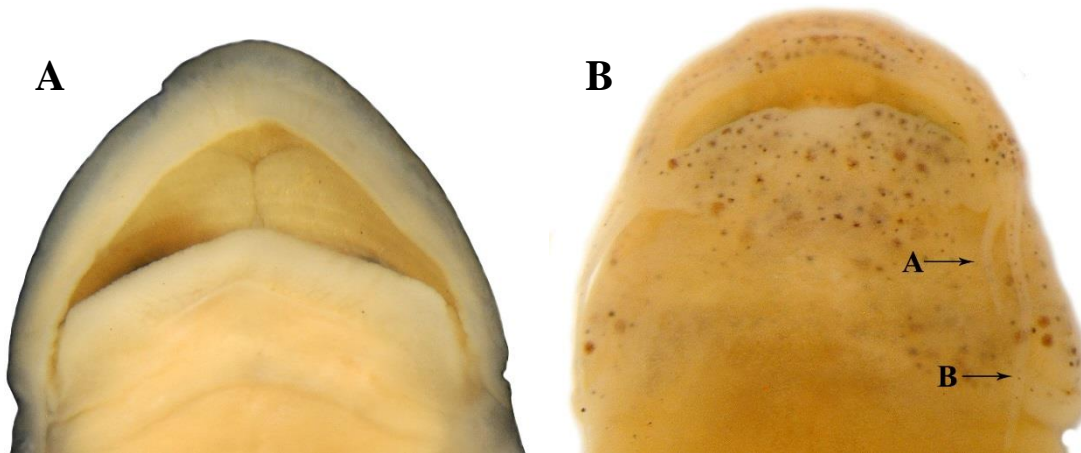


Fig. 89 Vista ventral da cabeça de (A) MZUSP 57746 *Megalocentor echthrus*, SL=52,07mm e (B) MZUSP 36351 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=28,09mm. A seta (A) indica o barbilhão rictal e a (B) o barbilhão maxilar.

219. Forma do lábio superior

Estado 0. Semicircular (Fig. 89A). *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus* e *Megalocentor*.

Estado 1. Projetado anteriormente, em forma de “U”, sempre com um espaço entre o lábio inferior e o posterior (Fig. 89A). *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Vandellia cirrhosa*.

220. Presença de uma saliência na mediana do lábio superior.

Estado 0. Ausente (Fig. 89A). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Presente (Fig. 90). *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.



Fig. 90: Vista ventral da cabeça de MZUSP 59340 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=24,83mm. A seta indica a saliência sob o lábio superior.

221. Presença do lóbulo posterolateral do lábio inferior (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae.

222. Presença de dentes labiais (Baskin, 1973; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. Stegophilinae, exceto *Pareiodon microps* e *Ochmacanthus*.

doNascimento (2012) observou dentes labiais em *Tridensimilis*, mas na amostra aqui analisada não foram verificados.

223. Número de fileiras de dentes labiais (doNascimento, 2012).

Estado 0. Uma fileira. *Acanthopoma*, *Parastegophilus maculatus*, *Stegophilus*.

Estado 1. Duas fileiras. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus anisitsi*, *Parastegophilus maculatus*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Stegophilus*.

Estado 2. Três fileiras. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus passarelli*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys*.

Estado 3. Quatro fileiras. *Apomatoceros*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 4. Dez fileiras. *Haemomaster*.

Estado indeterminado (-). *Ochmacanthus*, *Pareiodon microps*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

224. Comprimento do barbilhão maxilar (Baskin, 1973; de Pinna, 1998a; Wosiacki, 2002; do Nascimento, 2012).

Estado 0. Curto, não equivalendo metade do comprimento da cabeça. *Vandellia cirrhosa*, e *Stegophilinae*, exceto *Ochmacanthus batrachostoma*.

Estado 1. Longo, equivalendo ou ultrapassando equivalendo metade do comprimento da cabeça (Fig. 89B). *Ochmacanthus batrachostoma*, *Tridensimilis brevis*.

Os estados foram redefinidos para abranger as variações presentes em *Stegophilinae*.

225. Comprimento relativo do barbilhão rictal (Baskin, 1973; mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Curto, inferior a 35% do barbilhão maxilar. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Haemomaster*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Estado 1. Longo, igual ou maior do que a metade do comprimento do barbilhão maxilar (Fig. 89B). *Megalocentor*, *Ochmacanthus batrachostoma*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Tridensimilis brevis*.

Os autores anteriores não atribuem o estado (1) a *Megalocentor*, *Ochmacanthus batrachostoma* e *Pareiodon microps*.

226. Presença de lóbulo posterolateral do barbilhão rictal (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Acanthopoma*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

Essa distribuição de táxons difere da proposta por doNascimento (2012) porque o autor não atribui o estado (1) a *Pareiodon microps* e *Schultzichthys*.

227. Comprimento das aberturas branquiais (doNascimento, 2012).

Estado 0. Grande, estendendo-se medialmente até o istmo. *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Pequenas. *Vandellia cirrhosa* e *Stegophilinae*.

228. Forma da prega branquial (doNascimento, 2012).

Estado 0. Formando uma dobra contínua livre através do istmo. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Parastegophilus maculatus*, *Schultzichthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Formando uma dobra majoritariamente livre, somente fusionada em uma região estreita central no istmo. *Haemomaster*, *Pseudostegophilus*.

Estado 2. Formando uma dobra curta restrita lateralmente. *Megalocentor*, *Pareiodon microps*.

Estado 3. Completamente fusionada ao istmo. *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

Essa distribuição de táxons difere da proposta por doNascimento (2012) porque o autor não atribui o estado (0) a *Parastegophilus*, atribui o estado (1) somente a *Haemomaster* e atribui o estado (2) *Henonemus* e *Pseudostegophilus*.

229. Presença de uma membrana livre posterior a abertura branquial (doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Presente. *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.

230. Presença da glândula axilar (mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzichthys bondi*.

Estado 1. Presente (Fig. 91). *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

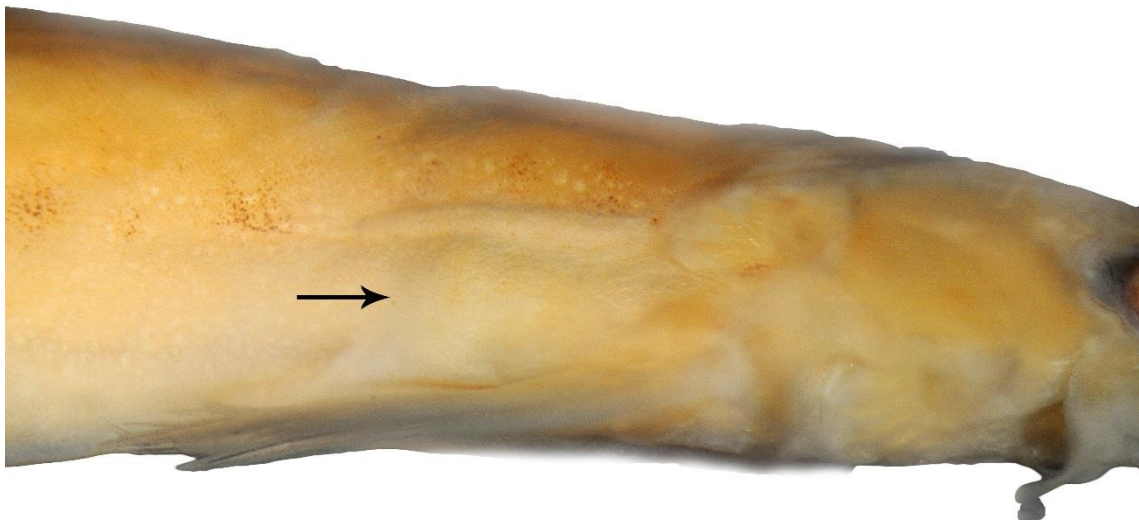


Fig. 91: Vista ventral da cabeça de MZUSP 35736 *Parastegophilus maculatus*, SL=48,56mm. A seta a indica a glândula axilar.

Essa distribuição de táxons difere da proposta por doNascimento (2012) porque o autor não atribui o estado (1) a *Parastegophilus*.

231. Forma da extremidade distal da nadadeira peitoral.

Estado 0. Reta (Fig. 92A). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Megalocentor*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus*, *Schultzychthys bondi*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Convexa (Fig. 92B). *Haemomaster*, *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*, *Vandellia cirrhosa*.

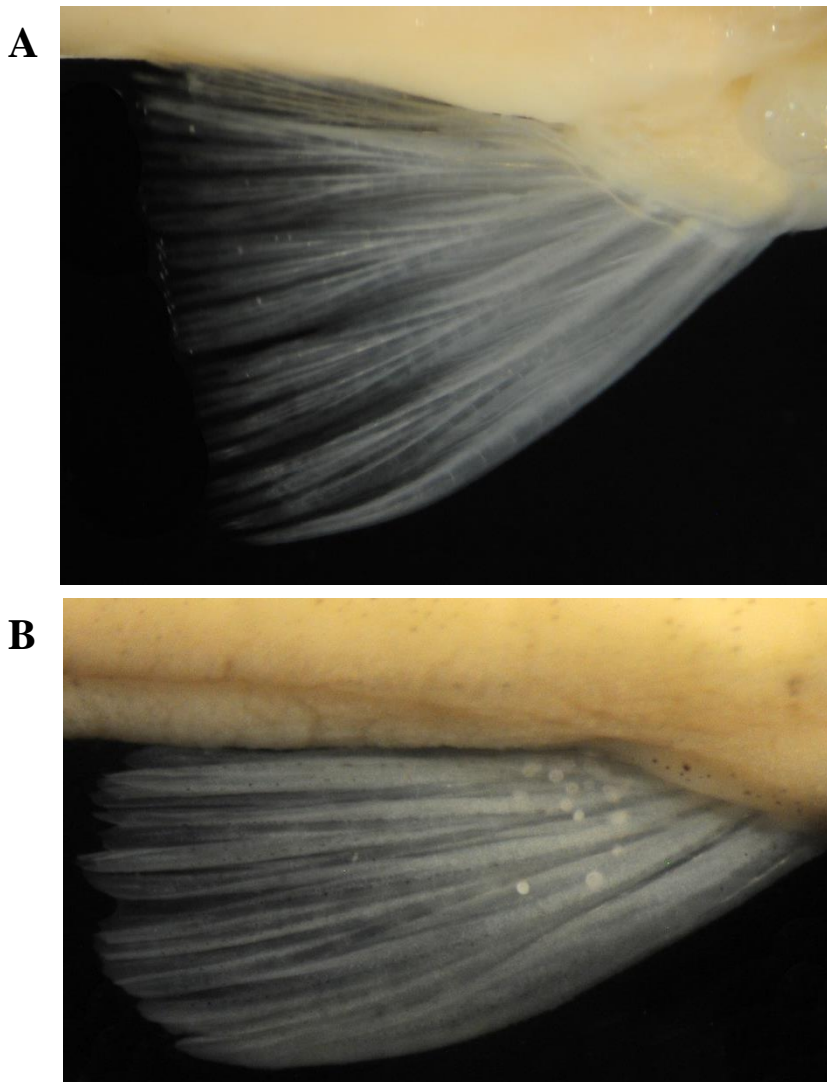


Fig. 92: Vista dorsal da nadadeira peitoral de (A) MZUSP 57294 *Acanthopoma annectens*, SL=63mm e (B) MZUSP 95987 *Haemomaster venezuelae*, SL=55,22mm.

232. Forma da extremidade distal da nadadeira dorsal.

Estado 0. Reta ou côncava (Fig. 93A). *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e *Stegophilinae*, exceto *Homodiaetus*, *Ochmacanthus* e *Stegophilus*.

Estado 1. Convexa (Fig. 93B). *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.

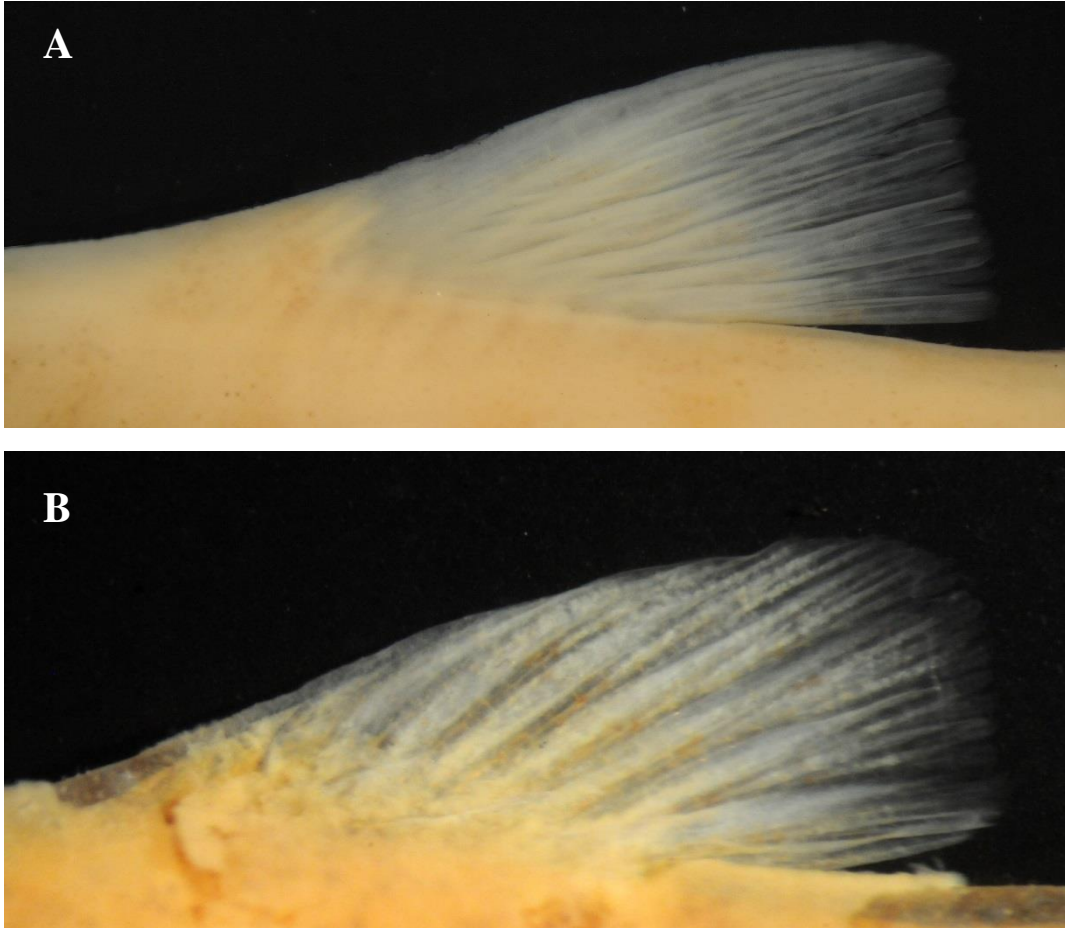


Fig. 93: Vista dorsal da nadadeira dorsal de (A) MZUSP 74476 *Henonemus punctatus*, SL=65,21mm e (B) UV 16328 *Ochmacanthus alternus*, SL=36,90mm.

233. Forma da extremidade distal da nadadeira anal.

Estado 0. Reta ou côncava, com os raios anteriores maiores ou iguais aos posteriores (Fig. 94A). *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus punctatus*, *Homodiaetus*, *Megalocentor*, *Pseudostegophilus nemurus*, *Schultzichthys bondi*, *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 1. Convexa (Fig. 94B). *Haemomaster*, *Ochmacanthus*, *Parastegophilus maculatus*, *Pareiodon microps*, *Pseudostegophilus haemomyzon*, *Stegophilus*.

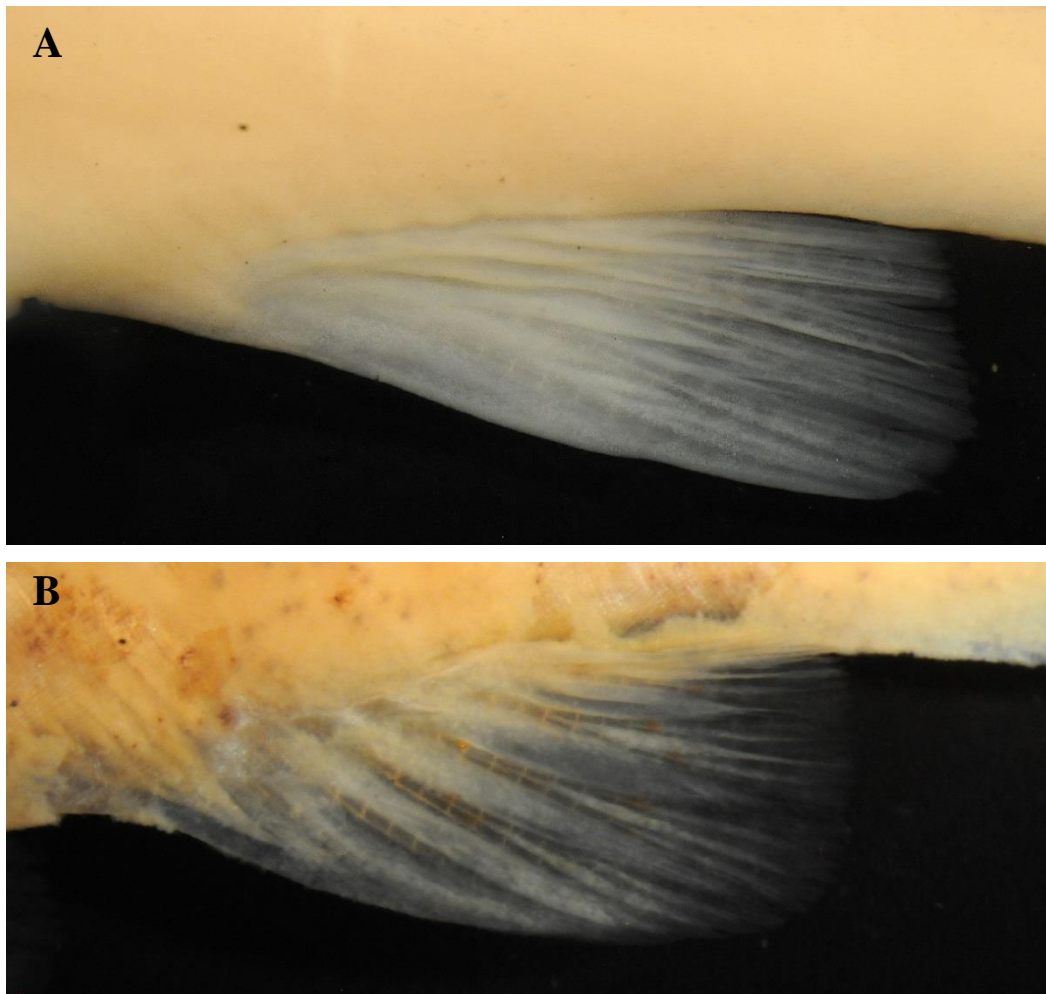


Fig. 94: Vista dorsal da nadadeira anal de (A) MZUSP 74476 *Henonemus punctatus*, SL=65,21mm e (B) UV 16328 *Ochmacanthus alternus*, SL=36,90mm.

234. Distância da extremidade distal da nadadeira pélvica à base da nadadeira anal.

Estado 0. Curta, menor ou igual a metade do comprimento da nadadeira pélvica.

Ochmacanthus, *Pseudostegophilus*.

Estado 1. Alto, maior menor ou igual a metade do comprimento da nadadeira pélvica.

Vandellia cirrhosa, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus* e *Pseudostegophilus*.

235. Posição do ânus posterior em relação à coluna vertebral (mod. do Nascimento, 2012).

Estado 0. Na metade anterior da coluna vertebral. *Homodiaetus*, *Ochmacanthus*.

Estado 1. Na metade posterior da coluna vertebral. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus* e *Homodiaetus*.

doNascimento (2012) defini os estados para esse caráter com base no porcentual de coluna vertebral em que se posiciona o anus posterior. Considero que essa referência pode gerar confusão na distribuição entre os estados, porque a delimitação entre um e outro é muito próxima.

236. Presença de sobreposição ventral da porção posterior da nadadeira pélvica sobre as aberturas anal e urogenital (Wosiacki, 2002; mod. doNascimento, 2012).

Estado 0. Ausente. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*, *Homodiaetus passarelli* e *Stegophilus*.

Estado 1. Presente. *Homodiaetus passarelli*, *Ochmacanthus*, *Stegophilus*.

237. Altura relativa da extremidade distal do pedúnculo caudal.

Estado 0. Maior do que 40% da altura do corpo. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus batrachostoma*, *O. orinoco*, *O. reinhardtii fx*, *O. reinhardtii sem fx*, *Ochmacanthus reinhardtii gde*.

Estado 1. Entre 26% e 40% da altura do corpo (Fig. 95A). *Ochmacanthus alternus*, *O. orinoco*, *O. reinhardtii fx*, *O. reinhardtii gde*, *O. reinhardtii guiana*, *O. reinhardtii man*, *O. reinhardtii sem fx*, *Tridensimilis brevis*.

Estado 2. Menor do que 26% da altura do corpo (Fig. 95B). *Ochmacanthus batrachostoma*.

Ochmacanthus alternus, *O. reinhardtii guiana* e *O. reinhardtii man* são polimórficos apresentando os estados (0) e (1).

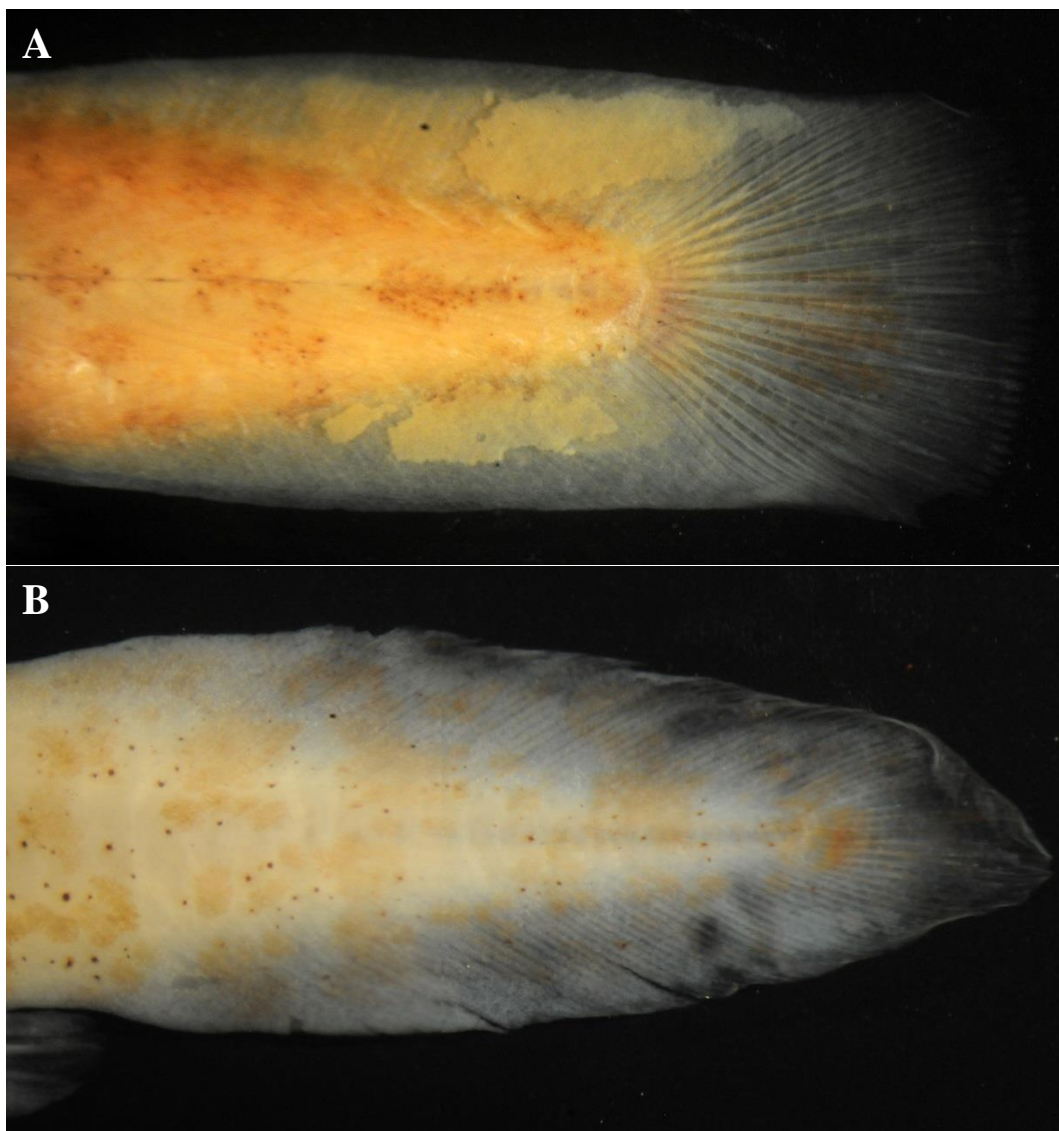


Fig. 95: Vista dorsal da nadadeira dorsal de (A) UV 16328 *Ochmacanthus alternus*, SL=36,90mm e (B) MZUSP 95012 *Ochmacanthus batrachostoma*, SL=27,59mm.

238. Comprimento relativo das pregas caudais.

Estado 0. Ausente. *Stegophilus sp.*

Estado 1. Curtas, menor do que a metade do comprimento do pedúnculo caudal. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis* e Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus* e *Stegophilus sp.*

Estado 2. Longas, igual ou maior do que a metade do comprimento do pedúnculo caudal (Fig. 95). *Ochmacanthus*.

239. Comprimento da nadadeira caudal.

Estado 0. Curta, menor ou igual a 10% do comprimento padrão. *Vandellia cirrhosa*, *Tridensimilis brevis*, *Ochmacanthus*.

Estado 1. Longa, maior do que 10% do comprimento padrão. Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*.

ANÁLISE FILOGENÉTICA

Comentários gerais e pesagem implícita

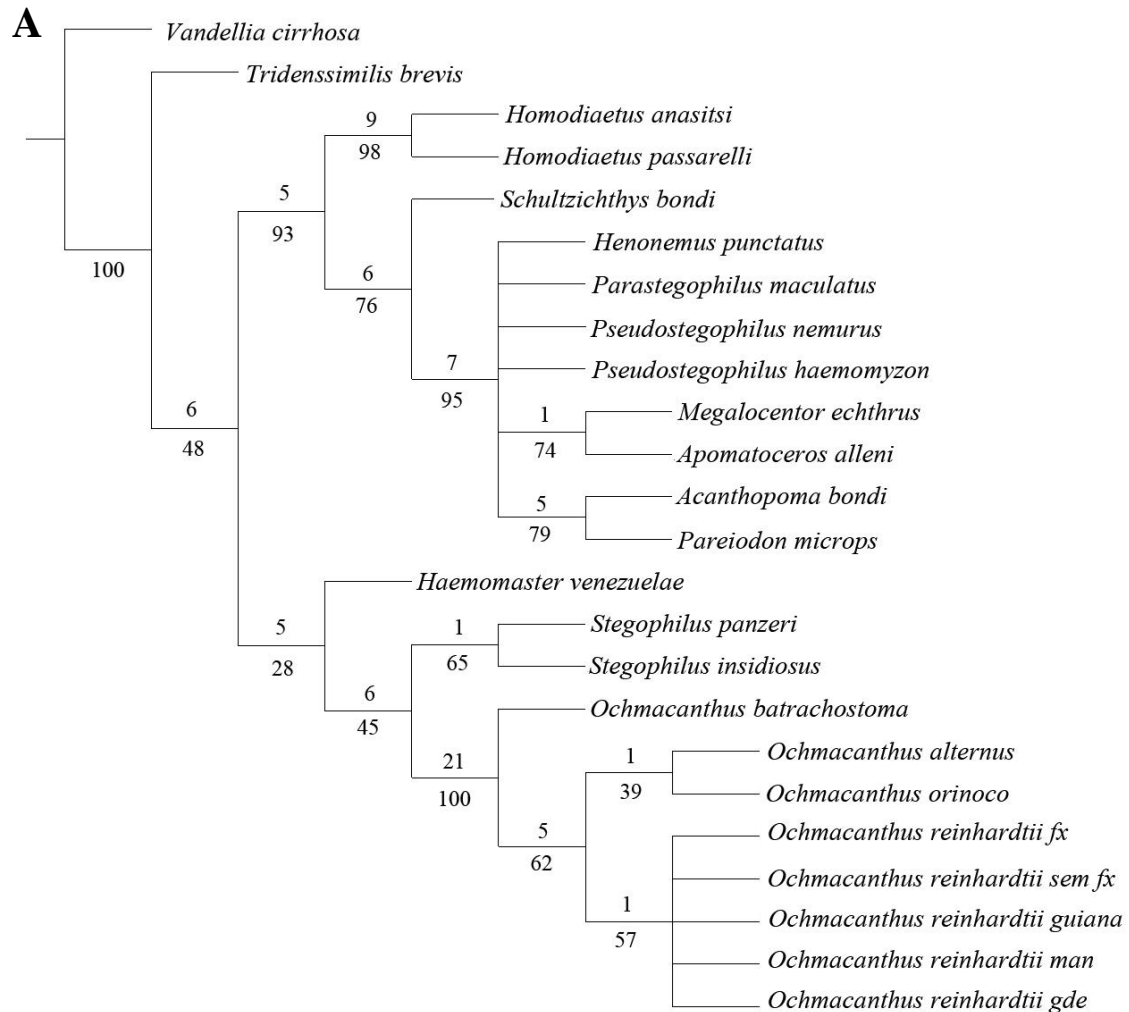


Fig. 96: Cladograma do consenso estrito de sete árvores igualmente parcimoniosas. Os números acima dos ramos indicam o valor do suporte de Bremer e os abaixo o percentual de *Bootstrap*.

A análise de parcimônia foi realizada com 24 táxons terminais, sendo uma espécie da subfamília Vandellinae, uma de Tridentinae, 17 espécies de Stegophilinae, sendo *Ochmacanthus reinhardtii* representada por cinco populações. Foram analisados 239 (matriz no apêndice C) caracteres, sendo 47 aditivos (apêndice D). Desses, o neurocrânio foi o sistema osteológico que apresentou maior variabilidade dentre os táxons avaliados com 54 caracteres, seguida do arco mandibular com 33 caracteres. O sistema mais conservado foi a cintura pélvica com 5 caracteres. O esqueleto caudal apresenta somente quatro caracteres,

porém reflete a alta variabilidade intraespecífica que impede a definição de caracteres com padrões definidos e comparáveis aos demais táxons. Tais resultados concordam com as principais reconstruções filogenéticas para a família e subfamília (Baskin, 1973; Wosiacki, 2002; doNascimento, 2012), em parte consequência da utilização desses trabalhos como base para a formulação dos caracteres. A primeira análise considerou pesos iguais para todos os caracteres e resultou em sete árvores igualmente parcimoniosas (Fig. 97) com comprimento de 628 passos, índice de consistência (IC) de 0,470 e índice de retenção (IR) de 0,703. As árvores fundamentais foram condensadas em um consenso estrito (Fig. 96) de comprimento 650, IC = 0,454, IR = 0,684 e quatro nós colapsados. O suporte de Bremer e *Bootstrap* estão indicados sobre cada ramo. A topologia de consenso estrito com os caracteres polarizados se encontra no apêndice E.

A hipótese de parentesco evolutivo gerada confirma o monofiletismo do gênero *Ochmacanthus* com base em 14 sinapomorfias livres de homoplasias e 19 homoplásticas. Todas elas estão presentes em todas as árvores fundamentais. A análise demonstra que as quatro espécies reconhecidas de *Ochmacanthus* são diagnosticáveis por autapomorfias: *O. batrachostoma* suportado por duas sinapomorfias, seis características não exclusivas presentes em todas as árvores e uma presente somente em seis árvores (caráter 63: distribuição das fileiras de dentes no dentário, 1>7); *O. alternus* com uma sinapomorfia (caráter 1: presença de processo anterior na córnua lateral do mesetmóide, 0>1); *O. orinoco* com uma sinapomorfia em todas as árvores (caráter 172: quantidade de raios ramificados na nadadeira dorsal, 0>1) e uma presente somente em cinco topologias (caráter 63: distribuição de fileiras de dentes no dentário, 1>2) e duas características não exclusivas; *O. reinhardtii* com uma sinapomorfia presente em todas as árvores (caráter 129: comprimento da base do processo na margem anterior do epibrânquial 1, 0>1) e uma presente somente em cinco árvores (caráter 63: distribuição das fileiras de dentes no dentário, 1>3). Dentro de *O. reinhardtii* as cinco populações incluídas formaram um clado monofilético não resolvido conforme era esperado devido à baixa divergência morfológica encontrada entre elas (basicamente o padrão de tamanho e coloração). Somente *O. reinhardtii man* apresentou uma apomorfia (caráter 132: presença de um processo na margem posterior do epibrânquial 2, 0>1) compartilhada com *O. batrachostoma* e *O. reinhardtii fx* (polimórfico). Em todas as topologias *O. batrachostoma* é grupo irmão dos demais congêneres, *O. alternus* é grupo irmão de *O. orinoco* compartilhando duas homoplasias (caráter 36: posição da face articular do ramo posterodorsal do órbito-

esfenóide, 0>1; caráter 47: distribuição das interdigitações do frontal, 0>1), por sua vez formando um clado com *O. reinhardtii*.

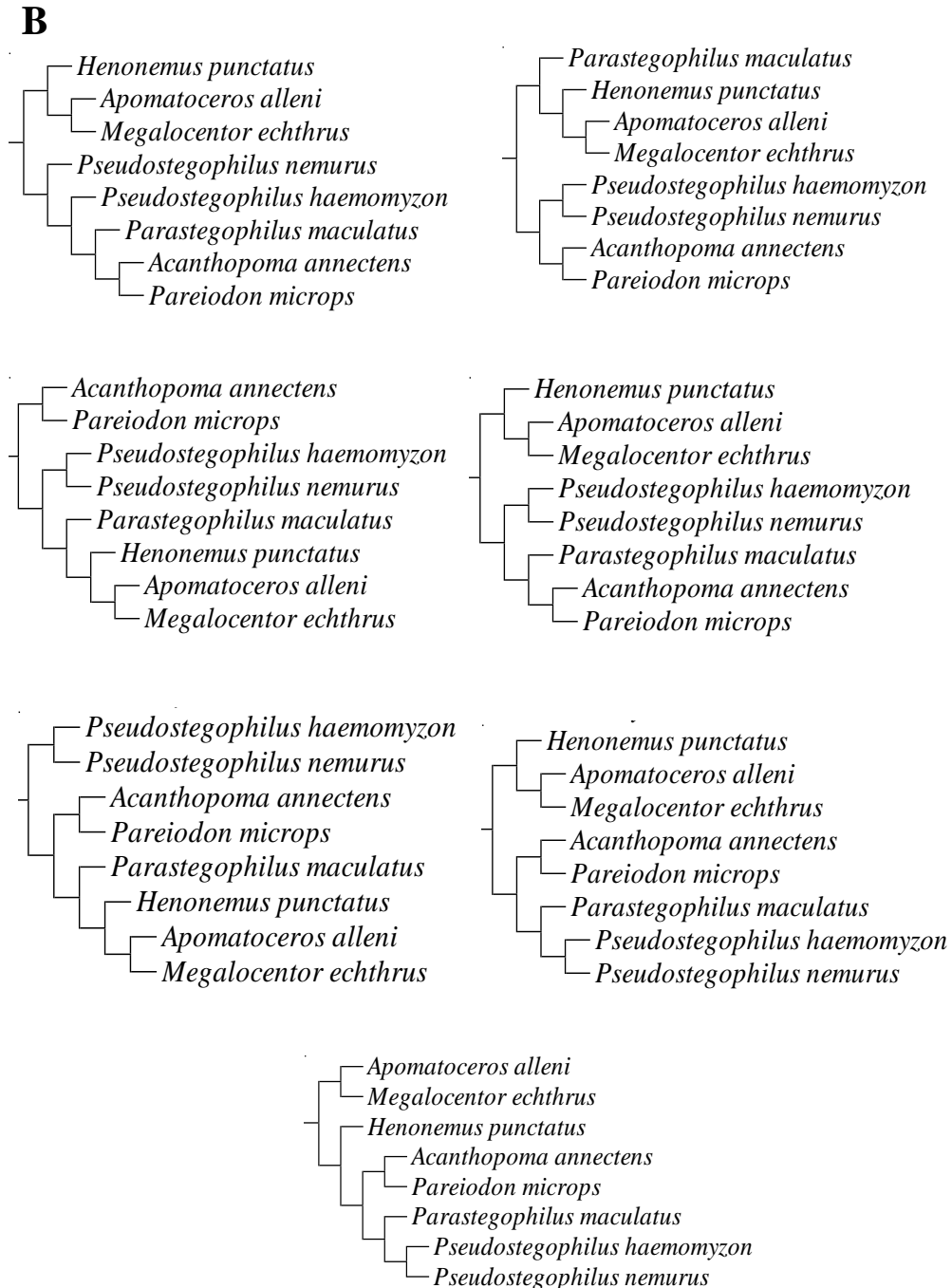


Fig. 97: As sete configurações que representam as únicas divergências entre as árvores fundamentais.

As relações dentro *Ochmacanthus* são claras, apesar do baixo suporte. *O. batrachostoma* é reconhecidamente a espécie que mais se distancia das demais, principalmente pelo pequeno tamanho, pelo grande comprimento dos barbilhões, pela forma do pedunculo caudal e por sua localização geográfica nas bacias do Paraguai-Paraná onde

nenhum outro táxon do gênero ocorre. O clado formado por *O. alternus* e *O. orinoco* apresenta grande congruência geográfica dado a proximidade da origem dos espécimes tipos e a alta simpatria, principalmente na bacia do rio Orinoco onde há poucos registros de *O. reinhardtii*. Em relação a essa última, percebe-se um alto grau de plasticidade fenotípica tornando o táxon um possível grupo ancestral para novas espécies. *Ochmacanthus alternus*, *O. orinoco* e *O. reinhardtii* ocorrem em simpatria por toda bacia Amazônica sugerindo que o gênero possui um processo de diferenciação antigo no qual as barreiras geográficas que um dia separaram o grupo, já desaparecerem permitindo o contato secundário das espécies.

Quando na análise filogenética foram utilizados exemplares híbridos de *O. alternus* e *O. reinhardtii* (ver pág. 28) como táxons terminais independentes, o resultado mostra que seu posicionamento flutua drasticamente, indeterminando as relações de parentesco entre *O. alternus*, *O. orinoco* e *O. reinhardtii*. Quando excluídas da análise foi encontrada a topologia com *O. batrachostoma* irmão dos demais congêneres, *O. alternus* formando clado com *O. orinoco*, sendo esse clado grupo irmão de *O. reinhardtii*. Uma das explicações possíveis para a diferença do resultado com ou sem a inclusão dos espécimes híbridos é o alto grau de compartilhamento de características morfológicas dessa população tanto com *O. alternus* como com *O. reinhardtii*. Pôde-se concluir que a presença desse grupo gerou a indeterminação das relações de parentesco porque ora era seu ramo era atraído por *O. alternus*, ora por *O. reinhardtii*.

Ochmacanthus foi posicionado como grupo irmão de *Stegophilus* com base em três sinapomorfias, 12 características não exclusivas em todas as árvores e uma homoplasia presente somente em cinco cladogramas (caráter 136: largura da placa dentígera dorsal, 1>0). Ambos os táxons formam clado com *Haemomaster* e esse conjunto é posicionado como grupo irmão dos demais Stegophilinae.

O outro grande clado é formado por (((*Homodiaetus* ((*Schultzichthys* (*Pseudostegophilus nemurus* + *Pseudostegophilus haemomyzon* + *Henonemus* + *Apomatoceros* + *Pareiodon* + *Acanthopoma* + *Parastegophilus* + *Megalocentor*))). Os sete gêneros incluídos entre os parênteses formam o clado “A” que concentra todas as variações de posicionamento dos cladogramas igualmente parcimoniosos. Os gêneros *Henonemus*, *Parastegophilus* e *Pseudostegophilus* flutuam seu posicionamento, gerando as variações topológicas encontradas. *Pseudostegophilus* não foi considerado um agrupamento monofilético em uma das árvores fundamentais encontradas.

Também foi realizada a análise de parcimônia utilizando a metodologia da pesagem implícita. O valor da constante N encontrado através do *script* que calcula o valor ideal de K de acordo com Goloboff *et al.*. (2008) foi de 15,148184 gerando um valor da constante K de 6,093750. Somente uma hipótese de parentesco foi gerada (Fig. 98) com *fit* de 37,52427, IC = 0,470 e IR = 0,703. Outros valores da constante K foram testados e resultaram em topologias diferentes sempre com instabilidade na posição do gênero *Henonemus*. Para valores de K menores do que dois, *Henonemus* aparece como grupo irmão dos demais táxons do clado A e (*Acanthopoma* + *Pareiodon*) como irmão de ((*Parastegophilus* + *Pseudostegophilus*) (*Apomatoceros* + *Megalocentor*)); para valores entre 2 e 4, o gênero se posiciona como grupo irmão do clado ((*Acanthopoma* + *Pareiodon*) (*Parastegophilus* + *Pseudostegophilus*)) e para valores de K entre 4 – 49, as topologias se estabilizam com *Henonemus* formando clado com (*Apomatoceros* + *Megalocentor*)

Todos os cladogramas obtidos com pesagem implícita são indênticos com alguma das árvores fundamentais encontradas pela análise com pesagem uniforme. Conforme o valor de K decresce, as topologias com menos homoplasias são mais fortemente favorecidas. A análise de parcimônia com pesagem implícita permite concluir que as diferentes árvores obtidas sem pesagem são consequência direta da quantidade de homoplasias que ali definem as relações do clado A. Mas independentemente destas considerações, pode-se afirmar que o posicionamento e monofiletismo de *Ochmacanthus* independem do valor agregado as homoplasias durante a análise cladística.

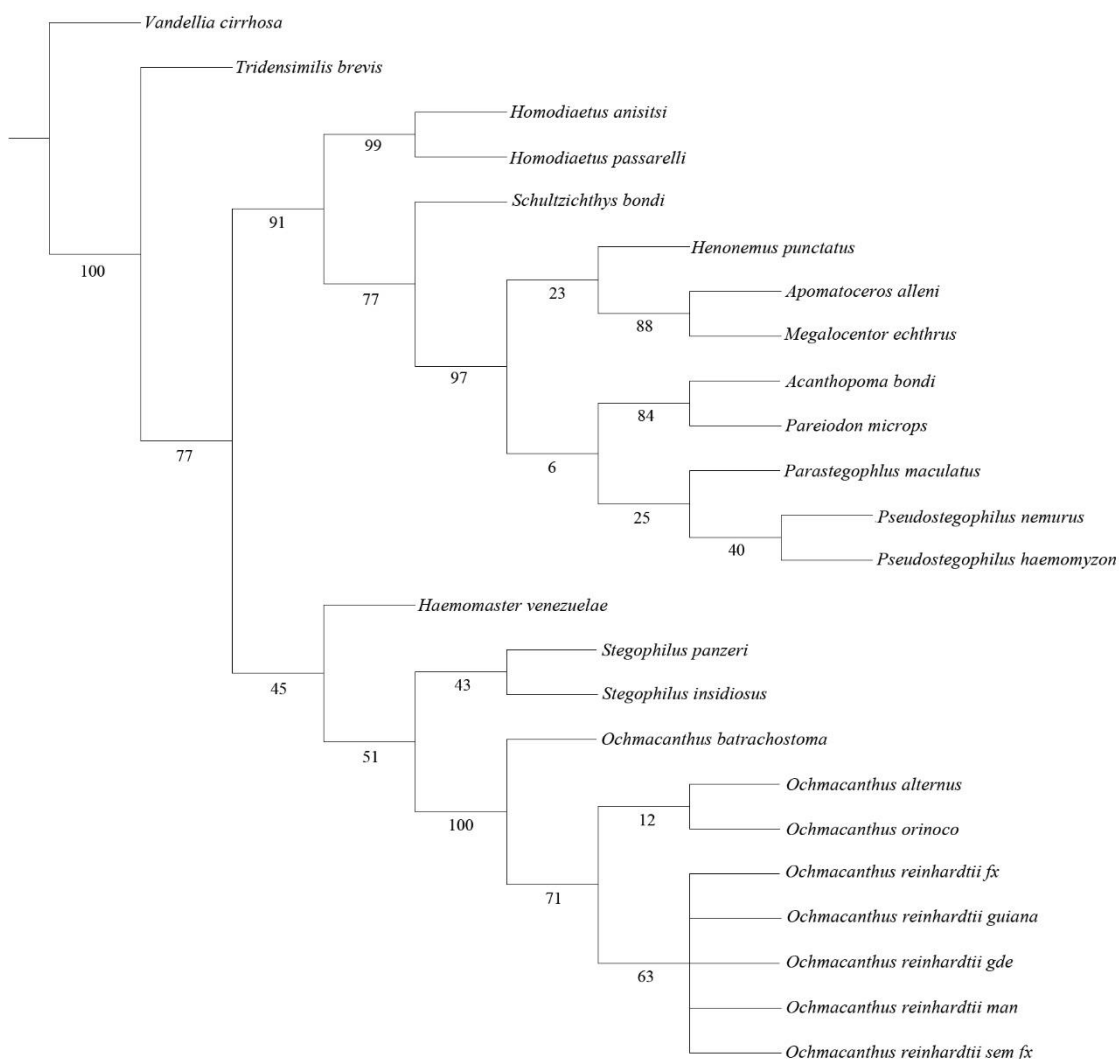


Fig. 98: Cladograma obtido através de análise de parcimônia com pesagem implícita utilizando valor da constante K de 6,093750. com *fit* de 37,52427, IC = 0,470 e IR = 0,703

Comparação com hipóteses filogenéticas de trabalhos anteriores

Baskin, 1973.

A tese de doutorado de Baskin (1973) constitui um dos trabalhos morfológicos mais importantes com a família Trichomycteridae. Entretanto, dentro de Stegophilinae, o autor não analisa criticamente a identidade de cada gênero e além disso adota decisões taxonômicas inusitadas, como a inclusão de *Henonemus* em *Stegophilus* e *Parastegophilus* em *Homodiaetus*. *Acanthopoma* e *Schultzichthys* aparecem como gêneros reconhecidos, mas não na lista de gêneros examinados. Além disso, o gênero *Megalocentor* (de Pinna & Bristki,

1991) ainda não havia sido descrito. Esses pontos dificultam a comparação dos resultados obtidos. A hipótese de parentesco obtida por Baskin se encontra na figura 99.

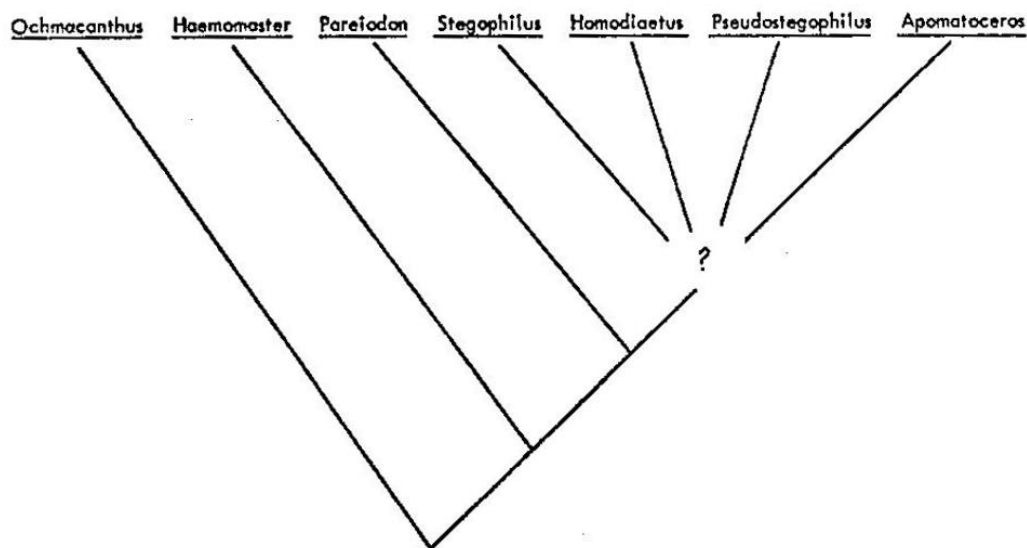


Fig. 99: Relações entre os grupos de Stegophilinae encontrada por Baskin, 1973

Baskin considera *Ochmacanthus* um grupo monofilético basal irmão dos demais gêneros porque apresenta as seguintes características plésiomórficas: cleitro sem um processo lateral; cápsula weberiana com uma contração tubular pouco desenvolvida e ausência de fileiras de dentes labiais no prémaxilar. Aqui nesse trabalho, o primeiro caráter é considerado uma sinapomorfia do clado (*Ochmacanthus* + *Stegophilus*), o segundo é uma sinapomorfia de *Ochmacanthus* e o terceiro é uma característica compartilhada homoplásticamente com *Pareiodon*. O monofiletismo do gênero permanece corroborado neste estudo, mas sua posição deixa de ser como grupo irmão dos restantes Stegophilinae e passa a formar um clado com *Stegophilus* e *Haemomaster*, este sim grupo irmão do restante da subfamília.

O chamado grupo *Haemomaster* sensu Baskin era formado por todos os gêneros de Stegophilinae, exceto *Ochmacanthus*. Além dos problemas taxonômicos já mencionados, Baskin considerou *Pareiodon* como irmão de uma politomia que envolvia *Stegophilus*, *Apomatoceros*, *Homodiaetus* e *Pseudostegophilus*. Aqui, conforme visto, *Stegophilus* e *Haemomaster* passaram a formar clado com *Ochmacanthus* e os demais tiveram seu posicionamento inteiramente modificado (ver figura 96).

Fernandez & Schaefer, 2009.

Os autores realizaram o primeiro e até agora único trabalho com dados moleculares incluindo a subfamília Stegophilinae, utilizando tanto análise de parcimônia como de máxima verossimilhança. Um dos problemas dessas análises envolve a baixa quantidade de táxons avaliados, por exemplo, os gêneros *Parastegophilus*, *Schultzichthys* e *Stegophilus* foram deixados de fora. Outro ponto de dúvida é a identificação das espécies de *Ochmacanthus* pois suas delimitações na literatura são bastante insatisfatórias.

Do gênero *Ochmacanthus* só foi examinado material de três espécimes sendo dois considerados *O. orinoco* e um *Ochmacanthus sp.* O resultado obtido com a análise de parcimônia corrobora o monofiletismo proposto por Baskin (1973), mas posiciona *Ochmacanthus* como grupo irmão dos demais Stegophilinae, exceto *Haemomaster* que aparece na base. A análise de máxima verossimilhança posiciona *Ochmacanthus* no clado com *Haemomaster*, sendo esse grupo irmão dos demais Stegophilinae, mas por outro lado considera *O. orinoco* uma espécie não monofilética. O presente trabalho concorda com o monofiletismo de *Ochmacanthus*, porém não corrobora o posicionamento gerado pela análise de parcimônia e corrobora apenas parcialmente o da máxima verossimilhança (levando em conta a ausência de *Stegophilus*). Quanto a não monofiletismo de *O. orinoco* é possível esperar que tenha ocorrido algum problema na identificação do espécime ou um efeito indeterminável gerado pela presença de uma espécie não identificada (*O. sp.*).

Quanto aos demais grupos, a presença de um grande clado formado por todos os gêneros, exceto *Haemomaster* e *Ochmacanthus* foi corroborada, porém o agrupamento dos clados menores é divergente. Nos resultados que obtive os pequenos clados corroborados são (*Acanthopoma* + *Pareiodon*) e (*Apomatoceros* + *Megalocentor*) concordando com os principais trabalhos para o grupo (dePinna & Britski, 1991; doNascimento, 2001, 2012). Em ambas as análises, Fernandez & Schaefer posicionam *Megalocentor* como táxon irmão dos demais gêneros do clado A, exceto *Homodiaetus*. O clado formado (*Acanthopoma* + *Pareiodon*) foi corroborado em todos os trabalhos aqui citados.

Datovo & Bockmann, 2010.

Os autores realizaram um estudo comparativo utilizando caracteres miológicos e propõem uma hipótese de parentesco evolutivo para 34 táxons terminais de Trichomycteridae e 1 de Nematogenidae. Posicionam Tridentinae como táxon irmão de Stegophilinae baseado em dois caracteres relacionados à seção A3 do *adductor mandibulae*. O presente trabalho não utilizou a abordagem necessária para subsidiar tais hipóteses. O que se pode dizer é que essa associação contraria a maior parte dos trabalhos prévios (Baskin, 1973; Fernandez & Schaefer, 2009; doNascimento, 2012), tanto morfológicos como moleculares.

Datovo & Bockmann utilizam poucos táxons terminais de Stegophilinae e somente um por gênero impedindo conclusões a respeito de seu monofiletismo. *Acanthopoma*, *Apomatoceros*, *Henonemus*, *Megalocentor*, *Schultzichthys* e *Stegophilus* não são examinados. Considera *Haemomaster* táxon irmão dos demais stegofilíneos e posiciona *Ochmacanthus* como grupo irmão do clado Q (*Parastegophilus* (*Pseudostegophilus* + *Pareiodon*)).

doNascimento, 2012.

doNascimento propõe *Ochmacanthus* como grupo monofilético suportado por duas sinapomorfias presentes em todas as suas árvores: saída do nervo ótico por uma fenestra entre o órbita-esfenóide e o frontal, radial complexo da cintura peitoral alongado; e duas presentes somente em algumas árvores: mais de 33 raios procurrentes caudais e de 13 a 14 raios principais caudais. Todas as características acima foram corroboradas como sinapomorfias exclusivas, exceto a quantidade de raios principais que foi alterada para um valor entre 9 e 11. Além disso, dez novas sinapomorfias foram incluídas. Quanto as relações filogenéticas intragenéricas, o autor apresenta uma politomia formada por cinco árvores fundamentais.

O autor comenta que *Ochmacanthus batrachostoma* possui todas as características diagnósticas do gênero, mas curiosamente não a mostra na análise filogenética e nem na diagnose das espécies. Não apresenta nenhuma característica exclusiva para definir *Ochmacanthus alternus* somente quatro homoplasias presentes em todas as árvores: presença de processo anterior na córnua lateral do mesetmóide, menos de sete fileiras de dentes no dentário e ausência de um processo posterior no epibrânquial 3. Aqui considero a primeira característica citada como sinapomorfia, pois a condição encontrada em *Stegophilus* não é

homóloga àquela encontrada em *O. alternus*, adicionalmente acrescento uma sinapomorfia que é a presença de três/quatro fileiras de dentes incompletas e três completas no dentário. Quanto a *O. flabelliferus* e *O. reinhardtii* o autor já sugere uma possível sinonímia que foi aqui corroborada. Quanto a *O. orinoco*, do Nascimento sugere somente uma autapomorfia (arco mesocoracóideo aberto) que não está presente na amostra aqui analisada e uma homoplasia diagnóstica (de 47-51 vértebras livres) que foi alterada e deixou de representar uma característica diagnóstica para a espécie. Os mesmos lotes de *O. sp* foram aqui analisados e o grupo possui todas as características em comum com *O. reinhardtii*, sendo então incluídas nesse táxon.

do Nascimento posiciona *Ochmacanthus* como grupo irmão do clado formado por (*Haemomaster* + *Stegophilus*). Essa condição não foi corroborada e *Haemomaster* passou a ser grupo irmão do clado (*Stegophilus* + *Ochmacanthus*). Os dois últimos gêneros são reunidos por duas sinapomorfias livre de homoplasia: nadadeira caudal arredondada ou truncada e presença de uma saliência no lábio superior; e sete sinapomorfias homoplásticas: região ventral do mesetmóide atingindo no máximo o primeiro quarto do comprimento anteroposterior do autopalatino, articulação posterolateral do frontal com o esfenótico disposta horizontalmente, inclinação horizontal da margem posterior do autopalatino, presença de união cartilaginosa entre os raios branquiostégios mais laterais e o ceratohial posterior, membrana das narinas posteriores sem um entalhe posterior, margem da nadadeira dorsal convexa e presença de sobreposição ventral da porção posterior da nadadeira pélvica sobre as aberturas anal e urogenital.

Ambos trabalhos concordam com existência de dois grandes clados em Stegophilinae (*Haemomaster* (*Stegophilus* + *Ochmacanthus*)) e (((*Homodiaetus* ((*Schultzichthys* (*Pseudostegophilus nemurus* + *Pseudostegophilus haemomyzon* + *Henonemus* + *Apomatoceros* + *Pareiodon* + *Acanthopoma* + *Parastegophilus* + *Megalocentor*)))) sendo que os oito últimos gêneros formam o grupo *Pareiodon*. Além disso, concordam na existência dos clados (*Apomatoceros* + *Megalocentor*) e (*Acanthopoma* + *Pareiodon*). A hipótese aqui gerada não consegue concluir a respeito das relações dentro grupo *Pareiodon* sendo o resultado um clado parcialmente resolvido. A hipótese proposta por do Nascimento com (((*Henonemus* (*Apomatoceros* + *Megalocentor*)) ((*Acanthopoma* + *Pareiodon*) (*Parastegophilus* + *Pseudostegophilus*)))) contém as relações de uma das árvores fundamentais aqui encontradas e também da árvore obtida após a estabilização da paisagem

implícita. Acredito ser essa a topologia que melhor expressa às relações evolutivas do grupo *Pareiodon*, mas somente com uma melhor taxonomia dos gêneros incluídas e adição de novos tipos de dados poderá se afirmar o real parentesco entre os táxons.

Comentário sobre *Pseudostegophilus*.

Uma das árvores fundamentais obtidas no presente estudo mostra o gênero *Pseudostegophilus* como não monofilético com *P. haemomyzon* formando clado com (*Parastegophilus* + (*Acanthopoma* + *Pareiodon*)). Nas topologias fundamentais em que o gênero é monofilético somente três homoplasias sustentam o monofiletismo: presença de uma saliência lateral no órbito-esfenóide, prega branquial fusionada no centro do istmo e hipobranquial 1 inclinado posterolateralmente. Todos os trabalhos anteriores aqui citados apontam para o monofiletismo do grupo, mas indicam vários problemas taxonômicos com espécies que não foram utilizadas e a necessidade de uma revisão taxonômica de *Pseudostegophilus*.

CONCLUSÃO

Apesar de poucos trabalhos atestarem seu monifiletismo (Baskin, 1973; Fernandez & Schaefer, 2009; doNascimento, 2012) e nenhum ter utilizado todas as espécies reconhecidas, o gênero *Ochmacanthus* sempre apresentou poucas dúvidas quanto ao seu estabelecimento como uma entidade biológica natural. Entretanto, quando olhávamos para dentro desse grupo e para seu entorno encontrávamos vários problemas taxonômicos que dificultavam a identificação e a determinação das espécies ali presentes bem como sua história evolutiva dentro da subfamília Stegophilinae.

O estudo aqui realizado corroborou o monifiletismo de *Ochmacanthus* e mostrou que compartilha uma história evolutiva mais recente com o gênero *Stegophilus*. Concordou com os demais trabalhos envolvendo a subfamília afirmando que os gêneros *Ochmacanthus*, *Stegophilus* e *Haemomaster* percorreram um caminho evolutivo diferente dos demais Stegophilinae, sendo que o processo de diversificação entre esses dois grandes blocos é antigo se encontrando na base do cladograma.

Quanto a taxonomia do grupo, pode-se dizer que as características do pedúnculo e nadadeira caudal formam os principais, mas não únicos, sistemas morfológicos que diferenciam o gênero dos demais Stegophilinae e que o padrão de dentição da mandíbula inferior é fortemente relacionado com a diferenciação ao nível específico. Foram reconhecidas e diagnosticadas quatro espécies válidas sendo que todas já haviam sido mencionadas na literatura. A espécie *Ochmacanthus flabelliferus* foi sinonimizada em *O. reinhardtii* que segura seu nome devido ao critério da prioridade. Dentro de *O. reinhardtii* pode-se encontrar diferentes padrões de coloração que não se relacionam com região geográfica onde essas populações habitam e podem indicar um processo de diversificação ocorrendo no presente momento, mas os dados morfológicos não foram capazes de isolar e identificar cada um desses padrões como espécies diferentes.

Esse trabalho é o primeiro a utilizar todas as espécies reconhecidas de *Ochmacanthus* levando em conta sua distribuição geográfica global, sua história evolutiva e seus padrões morfológicos. Além disso, pela primeira vez foram obtidas imagens de micrografia eletrônica de varredura dos padrões de dentição mandibular do gênero e foi gerada a única chave de identificação que contém todas as espécies de *Ochmacanthus* válidas. Com isso pode-se

afirmar que os resultados aqui encontrados contribuem para resolução de parte dos muitos problemas taxonômicos evolutivos encontrados dentro de Trichomycteridae, o grupo de peixes parasitas mais importante da região Neotropical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adriaens, D., Baskin, J. N., & Coppens, H. 2010. Evolutionary morphology of trichomycterid catfishes: about hanging on and digging in. In *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts* (pp. 337-362). Friedrich Pfeil.
- Agostinho, A.A., S.M. Thomaz. y L.C. Gomes. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade* 1:70-78.
- Almeida, M. T. & F. A. Bisby. 1984. A simple method for establishing taxonomic characters from measurement data. *Taxon* 33: 405–409.
- Arratia, G. & Huaquin, L. 1995. Morphology of the lateral line and of the skin of diplomystid and certain primitive loricarioid catfishes and ecological consideration. *Bonner Zoologische Monographien*, 36, 1-110.
- Barton, N. H., & Hewitt, G. M. 1985. Analysis of hybrid zones. *Annual review of Ecology and Systematics*, 113-148.
- Baskin, J. 1973. Structure and relationships of the Trichomycteridae. *Unpublished Ph. D. Dissertation*, City University of New York, New York, 389 pp.
- Baskin, J., T. Zaret & F. Mago-Leccia. 1980. Feeding of reportedly parasitic catfishes (Trichomycteridae and Cetopsidae) in the Rio Portuguesa basin, Venezuela. *Biotropica*, 12: 182-186.
- Burke, J. M., & Arnold, M. L. 2001. Genetics and the fitness of hybrids. *Annual review of genetics*, 35(1), 31-52.
- Casciotta, J. R., & Almirón, A. E. 1996. *Scleronema minutum* (Boulenger) y *Ochmacanthus batrachostoma* (M. Ribeiro)(Siluriformes: Trichomycteridae), dos citas nuevas para la cuenca del Plata en Argentina. *Neotrópica*, 42, 51-54.

- Davis, J. I., & Nixon, K. C. 1992. Populations, genetic variation, and the delimitation of phylogenetic species. *Systematic Biology*, 41(4), 421-435.
- Datovo, A., & Bockmann, F. A. 2010. Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and phylogenetic analysis. *Neotropical Ichthyology*, 8(2), 193-246.
- de Pinna, M. de & H. Britski. 1991. *Megalocentor*, a new genus of parasitic catfish from the Amazon basin: the sister group of *Apomatoceros* (Trichomycteridae: Stegophilinae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 2 (2): 113-128
- de Pinna, M. de. 1992. A new subfamily of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships and a discussion on the impact of additional taxa for phylogenetic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 106: 175-229.
- de Pinna, M. de C.C., 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. In: Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M., Lucena, C.A.S. (Eds.), *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCRS, Porto Alegre, pp. 279–330.
- de Pinna, M. C. 1999. Species concepts and phylogenetics. *Reviews in Fish biology and Fisheries*, 9(4), 353-373.
- de Pinna, M.C.C., Wosiacki, W., 2003. Family Trichomycteridae (Pencil of parasitic catfishes). In: Reis, R.E., Kullander, S.O., Ferraris, C.J. (Eds.), *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brazil, pp. 270–290.
- doNascimento, C., Provenzano, F., 2006. The genus *Henonemus* (Siluriformes: Trichomycteridae) with a description a new species from Venezuela. *Copeia* 2006, 198–205.

- doNascimento, C., Provenzano, F. 2001. Las especies de la subfamilia Stegophilinae (Siluriformes: Trichomycteridae) y su distribución geográfica em Venezuela. Tese de mestrado. Unpublished. Universidad Central de Venezuela. 142 p.
- doNascimento, C.. 2012. Sistemática y relaciones filgenéticas de la subfamilia de bagres parasitos Stegophilinae (Siluriformes: Trichomycteridae). Tese (Doutorado em Ciências). Unpublished. Universidad Central de Venezuela. 602 p.
- Eigenmann, C. 1912. The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species, and the relation of the fauna of the plateau to that lowlands. *Memorial of the Carnegie Museum*, 5: xvii + 578 pp., 103 pls.
- Eigenmann, C. 1918. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. *Memorial of the Carnegie Museum*, 7: 259-398.
- Farris, J. 1983. The Logical Basis of Phylogenetic Analysis. In: Platnick and Funk (eds), *Advances in Cladistics. Proceedings of the second meeting of the Willi Hennig Society*, Vol. 2. Columbia University Press, New York.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the *bootstrap*. *Evolution* 39:783-791.
- Ferraris Jr., C.J., 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthys: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa* 1418, 1–628.
- Fernandez, D. R., A. A. Agostinho, L. M. Bini & F. M. Pelicice. 2007. Diel variation in the ascent of fishes up an experimental fish ladder at Itaipu Reservoir: fish size, reproductive stage and taxonomic group influences. *Neotropical Ichthyology*, 5(2): 215-222.
- Fernandez, L. & Schaefer, S. A. 2009. Relationships among the Neotropical Candirus (Trichomycteridae, Siluriformes) and the evolution of parasitism based on analysis of

mitochondrial and nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52 416–423.

Eschmeyer, W. N, & Fong, J. D. 2014. *Catalog of fishes*.
<http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/catalog/collections.asp>
atualizado em 18 de junho de 2014, acessado em 22 de julho de 2014 às 16:03hs.

Hennig, W. 1966. *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press, Urbana.

Hewitt, G. M. 2001. Speciation, hybrid zones and phylogeography—or seeing genes in space and time. *Molecular Ecology*, 10(3), 537-549.

Hubbs C.L. 1955. Hybridization between fish species in nature. *Systematic Zoology*. 4, 1–20.

Hopkins, G.W. & Freckleton, R.P. 2002. Declines in the numbers of amateurs and professional taxonomists: implications for conservation. *Animal Conservation*, 5:245-249.

Kelley, W y J. Atz. 1964. A pygidiid catfish that can suck blood from goldfish. *Copeia* 702 704.

Koch, R. W. 2002. Revisão taxonômica do gênero *Homodiaetus*. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 92(3):33-46.

Leung, T. L. F. 2014. Fish as parasites: an insight into evolutionary convergence in adaptations for parasitism. *Journal of Zoology*.

Machado, F.A. & Sazima, I., 1983. Comportamento alimentar do peixe hematófago *Branchioica bertonii* (Siluriformes, Trichomycteridae). *Ciência e Cultura* 35, 344–348.

Marques, A. C. & Lamas, C.J. E. 2006. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. *Papéis avulsos de zoologia*. Vol. 46(13) pp. 139-174.

Miranda Ribeiro, A. 1912. Loricariidae, Callichthyidae, Doradidae e Trichomycteridae. *Comissão de Linhas Telegraphicas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas*.

- Myers, G. S. 1927. Descriptions of new South American fresh-water fishes collected by Dr. Carl Ternetz. *Museum*.
- Myers, G. S. 1944. Two extraordinary new blind nematognath fishes from the rio Negro, representing a new subfamily of Pygidiidae, with a rearrangement of the genera of the family, and illustrations of some previously described genera and species from Venezuela and Brazil. *Proceedings of the California Academy of Sciences* (Ser. 4), 23(40): 591-602.
- Nelson, G.J. & Platnick, N.I. 1981 *Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance*. Columbia University Press, New York.
- Nixon, K. C., & Wheeler, Q. D. 1990. An amplification of the phylogenetic species concept. *Cladistics*, 6(3), 211-223.
- Potthoff, T. 1984. Clearing and staining techniques, p. 35–37. *In*: Ontogeny and systematics of fishes. H. G. Moser (ed.). *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*, Spec. Publ. 1. Allen Press, Lawrence, KS.
- Rainboth WJ. 1996. *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO, Rome.
- Reis, R.E.; Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. (Org.). 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742 p.
- Ribeiro, P. M. 1951. Notas para o estudo dos Pygidiidae brasileiros (Pisces - Pygidiidae - Stegophilinae). *IV. Boletim Museu Nacional do Rio de Janeiro*. (106):1-16.
- Schaefer, S. & G. Lauder 1986. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in loricarioid catfishes. *Systematic Zoology*, 35 (4): 489-508.
- Schaefer, S. A. & G. V. Lauder. 1996. Testing historical hypotheses of morphological change: biomechanical decoupling in loricarioid catfishes. *Evolution*, 50(4): 1661-1675

- Schwartz F.J. 1972. World Literature to fish Hybrids, With an Analysis by Family, Species, and Hybrid. Publ. Of the *Gulf Coast Reserach Laboratory Mususeum*. No. 3, 328 pp.
- Schwartz F.J. 1981. World Literature to Fish Hybrids, With an Analysis by Family, Species, and Hybrid: Suppl. 1. *NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-750*, U.S. Dept. Comm., 507 pp.
- Scribner, K. T., Page, K. S., & Bartron, M. L. 2001. Hybridization in freshwater fishes: a review of case studies and cytonuclear methods of biological inference. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(3), 293-323.
- Smith, H.M. 1945. The fresh-water fishes of Siam, or Thailand. U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 622 p.
- Springer, V.G. & Johnson, D.G. 2000. Use and Advantages of Ethanol Solution of Alizarin Red S Dye for Staining Bone in Fishes. *Copeia*, (1), pp. 300–301
- Taylor, W. R. & Van Dyke, G.G. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybiurn* 9:107–119.
- Tchernavin, V. 1944. A revision of some Trichomycterinae based on material preserved in the British Museum (Natural History). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 114: 234-275.
- Weitzman, S. H. 1974. Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of stomiatoid families. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 153: 327-478.
- Weitzman, S. H. & Vari, R.P. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes: an overview and discussion. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 101:444-465.
- Zuanon, J. & Sazima, I. 2004. Vampire catfishes seek the aorta not the jugular: candirus of the genus *Vandellia* (Trichomycteridae) feed on major gill arteries of host fishes. *Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*. 8, 31-36.

Zuanon, J. & Sazima, I. 2005. Free meals on long-distance cruisers: the vampire fish rides giant catfishes in the Amazon. *Biota Neotropica*, 5(1), 109-114.

APÊNDICE A

As listas abaixo se referem aos caracteres da matriz utilizada por Carlos doNascimento (2012) em sua tese de doutorado e que não foram utilizados no presente trabalho. Estão separadas de acordo com a causa da não utilização. Os números se referem aos originais presentes em doNascimento (2012).

a) Não apresentam informações relevantes para os táxons aqui analisados:

5	53	80	113	146	181	207	239
7	55	81	114	147	182	208	241
12	56	82	115	148	183	209	243
17	57	83	116	150	184	211	244
18	60	84	117	151	185	212	245
21	61	87	118	157	186	213	246
22	62	90	127	159	187	214	247
25	63	91	128	161	189	219	248
26	64	92	129	162	191	220	250
27	65	93	131	163	192	221	251
28	66	94	132	165	193	222	253
30	67	96	133	167	194	223	255
31	68	98	134	168	195	225	256
32	69	99	135	170	196	226	257
34	70	101	138	171	198	228	258
39	72	102	140	172	199	229	259
40	73	103	14	175	200	230	260
41	74 - 75	105	142	176	201	232	264
42	76	108	143	177	202	236	267
51	77	109	144	179	203	237	269
52	79	111	145	180	204	238	270

272	304	354	386	428	459	498
273	305	355	387	429	461	504
275	309	356	388	430	462	505
276	314	357	389	431	463	510
280	316	358	390	432	464	
282	319	360	395	433	465	
283	320	361	396	434	466	
284	321	362	397	436	467	
287	323	364	398	439	471	
289	324	365	399	440	474	
290	325	366	400	442	476	
292	327	368	401	446	477	
293	331	370	402	447	480	
295	332	371	410	448	481	
297	333	372	413	450	484	
298	334	373	414	451	485	
299	335	381	415	454	486	
300	337	382	416	455	487	
301	338	383	417	456	490	
302	348	384	425	457	492	
303	353	385	427	458	495	

b) Não apresentam diferença significativa na amostra aqui analisada apesar do autor as considerá-las na amostra por ele analisada.

15	336
45	340
58	341
86	367
88	369
89	426
107	435
131	443
135	445
136	493
152	506
155	508
197	
215	
217	
218	
234	
235	
240	
250	
263	
294	
307	
313	
328	

APÊNDICE B

LISTA DE MATERIAL EXAMINADO REFERENTE AO GRUPO EXTERNO

Os exemplares listados nesse apêndice referem-se aos utilizados como grupo externo. Os pertencentes ao grupo interno são listados na seção taxonômica dessa dissertação. Para cada lote indica-se o número de registro, o número de exemplares, o comprimento padrão (SL) do maior e menor espécime, os dados de localidade quando presentes e a condição de preservação – em álcool (alc) ou diafanizados (df).

Acanthopoma annectens: MZUSP 30420 (1 df., 37,7mm SL), rio Machado, Paracaúba, Rondônia, Brasil; MZUSP 57294 (1 alc., 63,77mm SL), rio Solimões, Amazonas, Brasil; MZUSP 57807 (1 alc., 43,41mm SL), rio Purus, Amazonas, Brasil; MZUSP 30421 (3 alc., 21,82-26,34mm SL), Paracaúba, rio Machado, Rondônia, Brasil.

Apomatoceros alleni: UNMSM 1607 (1 df., 97,45mm SL), rio Ucayali, Ucayali, Peru; MZUSP 5688 (1 alc., 64,41mm SL), rio Trombetas, Pará; MZUSP 26191 (1 alc., 105mm SL) rio Ucayali, Ucayali, Peru.

Haemomaster venezuelae: MZUSP 30375 (1. df., 58,94mm SL), rio Madeira, Amazonas, Brasil; UF 77837 (2 df., 54,82-55,76mm SL), rio Ventuari, Amazonas, Brasil; MZUSP 95987 (9 alc., 50,92-59,64mm SL), rio Teles Pires Jacareacanga Pará Brasil; MZUSP 87100 (2 alc., 49,13-61,16mm SL), rio Jatobá Paranatinga, Mato Grosso, Brasil.

Henonemus punctatus: FMNH 99616 (2 df., 59,93-85,84mm SL), rio Tiputini, Napo, Equador; USNM 1074 (1 df., 51,12mm SL), sem localidade; MZUSP 74476 (2 alc., 57,26-65,34mm SL), praia do rio Solimões na ilha de Maratu, Amazonas, Brasil; MZUSP 79234 (2alc., 58,64-65,71mm SL), foz do rio Tocantins, baía de Marapatá, Brasil.

Homodiaetus anisitsi: MCP 9353 (2 df., 40,36-42,16mm SL) sem localidade; MCP 9987 (1df., 37,23mm SL), Arreria, Cerro Largo, Uruguai; MZUSP 297968 (1 df., 17,03mm SL); MZUSP 63804 (5alc., 25,22-28,45mm SL), rio São Sepé, São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasil; MZUSP 63945 (1 alc., 34,06mm SL), arroio Sanga Funda, São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul, Brasil.

Homodiaetus passarelli: UFRJ 0653 (2 df., 29,16-32,24mm SL), sem localidade; Não catalogado (1df., 33-42mm SL), rio Pai Paulo, Guaratuba, Paraná, Brasil; MZUSP 93876 (9 alc., 29,01-33,45mm SL), rio Macacu, Rio de Janeiro, Brasil.

Megalocentor echthrus: MZUSP 30380 (1 df., 59,37mm SL), rio Juruá, Carauari, Brasil; MZUSP 57337 (1 alc., 46,70mm SL), rio Madeira, Amazonas, Brasil; MZUSP 55710 (1 alc., 72,94mm SL), rio Amazonas, Amazonas, Brasil; MZUSP 57476 (1 alc., 52,07mm SL), rio Madeira, Amazonas, Brasil.

Parastegophilus maculatus: MZUSP 35736 (2 df., 43,25-44,25mm SL), rio Mogi-Guaçu, Pirassununga, São Paulo, Brasil; MNRJ 4283 (5 df., 43,29-44,01mm SL), sem localidade; MZUSP 25338 (10 alc., 32,15-38,24mm SL), rio Mogi-Guaçu, Pirassununga, São Paulo, Brasil; MZUSP 35736 (3 alc., 44,12-48,56mm SL), rio Mogi-Guaçu, Emas, São Paulo, Brasil.

Pareiodon microps: MZUSP 23522 (3 df., 53,24-55,03mm SL), boca do rio Iça Amazonas, Brasil; MZUSP 75834 (3 alc., 85-11-121,21mm SL), rio Amazonas, Itacotiara, Amazonas, Brasil; MZUSP 5934 (31 alc., 104,79-120,14mm SL), rio Solimões, Brasil.

Pseudostegophilus haemomyzon: USNM 260200 (2 df., 43,01-44,25mm SL), rio Orituro, Guarico, Venezuela; ANSP 137581 (1 alc., 57,66mm SL), sem localidade; MZUSP 106067 (3alc., 39,14-42,36mm SL), rio Orituco, Guarico, Venezuela.

Pseudostegophilus nemurus: MZUSP 30427 (1 df., 58,43mm SL), rio Madeira, Rondônia, Brasil; MZUSP 30431 (2 df., 53,48-57,07mm SL), sem localidade; MZUSP 30433 (2 alc., 61,53-64,13mm SL), rio Madeira, Calama, Brasil; MZUSP 56460 (1 alc., 82,81mm SL), rio Amazonas, Pará, Brasil.

Schultzichthys bondi: MZUSP 30418 (2 df., 24,54-25,20mm SL), sem localidade; FMNH 99791 (1 df., 41,86mm SL), sem localidade; MZUSP 87064 (2 alc., 20,50-23,55mm SL), rio Aro, Bolivar, Venezuela; MZUSP 38708 (2 alc., 36,31-41,16mm SL), rio Aguarico, Napo, Equador.

Stegophilus insidiosus: MZUSP 40048 (1 df., 38,01mm SL), sem localidade; MZUSP 85973 (2 df., 18,93-30,01mm SL), Pirapora, Minas Gerais, Brasil; MZUSP 109330 (1 alc., 27,98mm SL), rio do Sono, Buritizeiro, Minas Gerais, Brasil.

Stegophilus panzerii: INPA 4170 (1 df., 28,73mm SL), sem localidade; MZUSP 63078 (1 alc., 37,24mm SL), rio Itacaiúnas, Pará, Brasil; MZUSP 63005 (1 alc., 39,35mm SL), rio Araguaia, Barra das Garças, Mato Grosso, Brasil.

Tridensimilis brevis: AMNH 78075 (2 df., 18,03-20,55mm SL), sem localidade; SMF 5580 (2 alc., 16,13-17,67mm SL), rio Pacaya, Peru; SMF 5581 (2 alc., 20,58-23,01mm SL), rio Pacaya, Peru.

Vandellia cirrhosa: USNM 358640 (2 df., 52,95-67,33mm SL), sem localidade; MZUSP 94979 (4 alc., 50,95-70,03mm SL), rio Tarauacá, Tarauacá, Acre, Brasil; MZUSP 92207 (1 alc., 70,9mm SL), rio Tiquié, Amazonas, Brasil.

APÊNDICE C

MATRIZ DE CARACTERES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
<i>Vandellia cirrosa</i>	0	2	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0				
<i>Tridensimilis brevis</i>	0	0	1	0	1	-	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0			
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus alternus</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus reinhardtii fx</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus reinhardtii sem fx</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus reinhardtii gde</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus reinhardtii guiana</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Ochmacanthus reinhardtii man</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Acanthopoma annectens</i>	0	1	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-		
<i>Apomatoceros alleni</i>	0	3	0	0	2	0	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-		
<i>Haenomaster venezuelae</i>	0	2	2	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Homodiaetus anasisi</i>	0	2	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	2	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
<i>Henonemus punctatus</i>	0	2	1	0	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-		
<i>Megalocentor echthrus</i>	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	-	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0	2	1	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-		
<i>Pareiodon microps</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	-	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	-		
<i>Pseudostegophilus haemomyzon</i>	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	-		
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	-	
<i>Schultzichthys bondi</i>	0	3	0	0	?	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1		
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Stegophilus insidiosus</i>	0	2	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60										
<i>Vandellia cirrosa</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0	1	0	1	1										
<i>Tridensimilis brevis</i>	2	-	-	0	0	0	1	1	-	0	1	-	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0										
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1										
<i>Ochmacanthus alternus</i>	1	-	-	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1									
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	1	-	-	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1									
<i>Ochmacanthus reinhardtii fx</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1									
<i>Ochmacanthus reinhardtii sem fx</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1									
<i>Ochmacanthus reinhardtii gde</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1								
<i>Ochmacanthus reinhardtii guiana</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1							
<i>Ochmacanthus reinhardtii man</i>	1	-	-	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1							
<i>Acanthopoma amnectens</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1							
<i>Apomatoceros alleni</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	?	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1						
<i>Haemonaster venezuelae</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1					
<i>Homodiaetus anasitisi</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1					
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Henonemus punctatus</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Megalocentor echthrus</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Pareiodon microps</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudostegophilus haemonyzon</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Schultzichthys bondi</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	?	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stegophilus insidiosus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90															
<i>Vandellia cirrosa</i>	1	2	0	-	0	-	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1														
<i>Tridensimilis brevis</i>	0	0	?	1	0	-	0	0	0	1	0	0	-	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1														
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	0	0	7	1	0	-	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1														
<i>Ochmacanthus alternus</i>	1	0	1	1	0	-	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1													
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	1	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1												
<i>Ochmacanthus reinhardtii fx</i>	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1											
<i>Ochmacanthus reinhardtii seni fx</i>	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1											
<i>Ochmacanthus reinhardtii gde</i>	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1										
<i>Ochmacanthus reinhardtii guiana</i>	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1									
<i>Ochmacanthus reinhardtii man</i>	1	0	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1									
<i>Acanthopoma annectens</i>	1	0	4	1	0	-	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1								
<i>Apomatoceros alleni</i>	0	0	5	0	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1							
<i>Haemomaster venezuelae</i>	0	0	6	0	0	-	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1							
<i>Homodiaetus anasisi</i>	0	0	7	1	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1						
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	0	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1						
<i>Henonemus punctatus</i>	0	0	6	1	0	-	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1						
<i>Megalocentor echthrus</i>	0	0	6	1	0	-	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0	0	1	1	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0					
<i>Pareiodon microps</i>	0	1	8	1	0	-	0	1	1	0	0	0	-	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Pseudostegophilus haemonymon</i>	0	0	9	1	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0				
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0	0	9	1	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0				
<i>Schultzichthys bondi</i>	0	0	A	1	0	-	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1			
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	0	7	1	0	-	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Stegophilus insidiosus</i>	0	0	B	1	0	-	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120		
<i>Vandellia cirrosa</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0		
<i>Tridensimilis brevis</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus alternus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> fx	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> sem fx	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> gde	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> guiana	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> man	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Acanthopoma annectens</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Apomatoceros alleni</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
<i>Haemomaster venezuelae</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Homodiaetus anasitsi</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Henonemus punctatus</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Megalocentor echthrus</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0&	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pareiodon microps</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudostegophilus haemomyzon</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Schultzichthys bondi</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
<i>Stegophilus panzeri</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Stegophilus insidiosus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1

	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150		
<i>Vandellia cirrosa</i>	0	1	-	-	1	2	-	0	0	0	0	0	1	-	0	1	0	-	-	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	2		
<i>Tridensimilis brevis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0		
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	-	-	1		
<i>Ochmacanthus alternus</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1		
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	0	0	1	0	0	0 ^{0&}	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> f.	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> sem. f.	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0 ^{0&}	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> gde	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> guitana	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	-	-	0	0	0	-	-	1	
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> man	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	
<i>Acanthopoma annectens</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Apomatoceros alleni</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2		
<i>Haemomaster venezuelae</i>	0	0	1	1	0	0 ^{0&}	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-	-	0	0	1	0	0 ^{0&}	1	
<i>Homodiaetus anasitsi</i>	1	0	1	1	0	0 ^{0&}	0	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	
<i>Homodiaetus passarelli</i>	1	0	0 ^{0&}	0 ^{0&}	0	2	0 ^{0&}	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0 ^{0&}	
<i>Henonemus punctatus</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0 ^{0&}	
<i>Megalocentor echthrus</i>	1	1	1	0	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	2	1	0	0	1	1	1	1	
<i>Parastegophilus maculatus</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0 ^{0&}	1	1	1	1	1	0	
<i>Pareiodon microps</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0 ^{0&}	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudostegophilus haemomyzon</i>	1	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	
<i>Schultzichthys bondi</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0 ^{0&}	1	1	1	1	1	0	0	
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Stegophilus insidiosus</i>	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	1	1	1	0	

	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180			
<i>Vandellia cirrosa</i>	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0&1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Tridensimilis brevis</i>	0&2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	-	0	1	0	1	0	1	0	-	0	1		
<i>Ochlmacanthus batrachostoma</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus alternus</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0&1	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus orinoco</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus reinhardtii</i> f.	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0&1	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus reinhardtii</i> sem. f.	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0&1	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus reinhardtii</i> gde	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus reinhardtii</i> guiana	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0&1	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Ochlmacanthus reinhardtii</i> man	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
<i>Acanthopoma annectens</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	0	-	1	0	0		
<i>Apomatoceros alleni</i>	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	-	0	0	1	0	0	-	1	1	0	0		
<i>Haenomaster venezuelae</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	-	0	1	1	0	0	-	1	0	1	0		
<i>Homodiaetus anastisi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
<i>Henonemus punctatus</i>	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
<i>Megalocentor echthrus</i>	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Pareiodon microps</i>	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	0	-	1	0	1	0	1
<i>Pseudostegophilus haemomyzon</i>	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	0	-	1	0	1	0	1
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-	0	0	1	0	0	-	1	0	1	0	1
<i>Schulzichthys bondi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	1	0	0	-	1	0	0	0	0
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	1	0	0	-	1	0	0	0	0
<i>Stegophilus insidiosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	1	0	0	-	1	0	0	0	0

	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	
<i>Vandellia cirrosa</i>	0	0	1	0	0	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-	
<i>Tridenisimilis brevis</i>	1	0	0	0	0	2	-	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus batrachostoma</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus alternus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus orinoco</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus reinhardtii fx</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus reinhardtii sem fx</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus reinhardtii gle</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0&1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus reinhardtii guiana</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Ochmacanthus reinhardtii man</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	
<i>Acanthopoma annectens</i>	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	2	0	2	1	2	1	1	
<i>Aponotoceros alleni</i>	0&1	1	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	2	0	2	0	0	1	2	1	0
<i>Haemomaster venezuelae</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	-	
<i>Homodiaetus anasitsi</i>	0	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	-	
<i>Homodiaetus passarelli</i>	0	2	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	-	
<i>Henonemus punctatus</i>	0	1	2	0	1	0	1	0&1	0	0	2	0&1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	1	2	1	2	1	1	
<i>Megalocentor echthrus</i>	1	0	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	2	1	1	1	1	1	0	
<i>Parastegophilus maculatus</i>	0&1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	
<i>Pareiodon microps</i>	1	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudostegophilus haemomyzon</i>	0	0	2	0	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	0	2	1	2	1	0	
<i>Pseudostegophilus nemirus</i>	0	2	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1	0	
<i>Schultzichthys bondi</i>	0	2	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	-	
<i>Stegophilus panzeri</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-	
<i>Stegophilus insidiosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-	

APÊNDICE D

LISTA DE CARACTERES TRATADOS COMO ADITIVOS

2	138
4	142
5	144
9	149
18	150
24	151
40	156
52	165
65	179
67	192
73	201
83	204
88	208
90	211
94	212
95	214
101	218
108	223
109	227
110	234
114	235
116	237
125	
132	
137	

APÊNDICE E

Topologia do consenso estrito obtido de sete árvores fundamentais resultantes da análise heurística sem pesagem implícita. Somente foram plotados os caracteres que aparecem em todas as árvores. Foi utilizada a otimização ACCTAN.

